

L'ANGUILLE,  
SA REPRODUCTION, SES MIGRATIONS  
ET SON INTÉRÊT ÉCONOMIQUE EN BELGIQUE

Par GUSTAVE GILSON,  
Professeur à l'Université de Louvain.

SOMMAIRE.

|  | Pages. |
|--|--------|
| Introduction . . . . .   | 9      |
| Les termes <i>anadromique</i> et <i>catadromique</i> . . . . .                                 | 10     |
| I. — Résumé des données acquises sur la reproduction et les migrations de l'Anguille . . . . . | 11     |
| II. — Circonstances qui entouraient d'obscurité la reproduction de l'Anguille . . . . .        | 14     |
| III. — Observations sur lesquelles est basé l'aperçu exposé . . . . .                          | 15     |
| 1. — Condition des gonades . . . . .   | 15     |
| 2. — Détermination de l'âge de l'Anguille . . . . .  | 17     |
| 3. — Migration catadromique des Anguilles adultes . . . . .                                    | 18     |
| L'Anguille argentée . . . . .  | 18     |
| A. Catadromie dans les cours d'eau . . . . .   | 19     |
| B. Catadromie en mer . . . . .   | 19     |
| 4. — Présence des Anguilles dans les grandes profondeurs . . . . .                             | 21     |
| 5. — Structure, signification et occurrence des leptocéphales . . . . .                        | 22     |
| Description sommaire du leptocéphale de l'Anguille . . . . .                                   | 22     |
| Définition d'une larve . . . . .   | 23     |
| Caractères larvaires du leptocéphale . . . . .   | 23     |
| Découverte de la signification du leptocéphale . . . . .                                       | 23     |
| Découverte des leptocéphales dans l'Atlantique . . . . .                                       | 24     |
| Lieux où s'effectue probablement la reproduction de l'Anguille . . . . .                       | 26     |
| 6. — Migration anadromique des larves d'Anguille . . . . .                                     | 27     |
| Apparition des civelles . . . . .  | 27     |
| Époque de leur arrivée en diverses régions de l'Europe . . . . .                               | 28     |

|   | Pages. |
|---|--------|
| IV. — Indications de points qui demeurent à élucider et exposé d'observations faites dans la Mer Flamande . . . . . | 29     |
| A. — Phases océaniques. . . . .   | 29     |
| 1° Conditions de vie de l'Anguille adulte en mer . . . . .  | 29     |
| 2° L'œuf mur et l'œuf pondu . . . . .   | 29     |
| 3° Segmentation et premiers stades larvaires. . . . .   | 30     |
| 4° Anatomie et histologie des formes larvaires . . . . .  | 31     |
| B. — Phases non océaniques . . . . .  | 31     |
| I. — <i>Formes anadromiques</i> . . . . .   | 31     |
| 1° La larve civelle. Les organes sensoriels marginaux . . . . .   | 32     |
| 2° La réduction de volume . . . . .   | 34     |
| 3° Divers stades de la métamorphose . . . . .   | 34     |
| 4° Le système pigmentaire . . . . .   | 35     |
| a) Chromatophores superficiels . . . . .  | 35     |
| Tache caudale . . . . .   | 35     |
| Lignes myocommales. . . . .   | 36     |
| b) Chromatophores internes . . . . .  | 38     |
| Tache cérébrale . . . . .   | 38     |
| 5° Tableau des caractères particuliers des quatre stades de la phase civellaire . . . . .                           | 40     |
| 6° Le terme « hémilarve » . . . . .   | 41     |
| 7° Tableau des phases successives de la vie de l'Anguille . . . . .   | 43     |
| 8° Capture de larves d'Anguille dans la mer Flamande . . . . .  | 44     |
| Tableaux . . . . .  | 44     |
| Remarques :   |        |
| Données chronologiques. . . . .   | 47     |
| Présence des civelles à la surface, en plein jour . . . . .   | 49     |
| Pêche des civelles par le jusant et par le flot. . . . .  | 50     |
| Moyenne de la taille aux stades V et VI. . . . .  | 50     |
| 9° Phase à laquelle la jeune Anguille recommence à se nourrir . . . . .   | 50     |
| 10° La montée dans les eaux douces. . . . .   | 51     |
| II. — <i>Forme sédentaire</i> . . . . .   | 52     |
| III. — <i>Forme catadromique</i> . . . . .  | 53     |
| V. — Intérêt économique de l'Anguille. . . . .  | 53     |

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de soumettre à la Société zoologique et malacologique une série d'objets recueillis dans le sud de la mer du Nord et de vous exposer, à cette occasion, quelques observations qu'il m'a été donné d'y faire au sujet du développement et des migrations de l'Anguille.

J'ai pensé, en effet, que ces observations n'étant pas isolées et vagues, mais suivies et circonstanciées, présentent quelque intérêt en tant que matériaux pour l'étude de la biologie de l'espèce.

Mais avant de vous parler de ces objets et de ces observations, je crois utile de résumer très brièvement l'état des connaissances que nous possédons aujourd'hui sur cette forme si remarquable du groupe des Murénides.

Mon but, en ceci, est de mieux préciser la signification des constatations qu'il nous a été donné de faire et, en même temps, d'indiquer la direction dans laquelle il y a lieu de pousser, dans le sud de la mer du Nord et les eaux douces qui en sont tributaires, des recherches tendant à compléter l'histoire si longtemps obscure de la génération de l'Anguille vulgaire et de ses étonnantes migrations.

Je m'abstiendrai de vous exposer au complet l'historique de la question et de vous rappeler chronologiquement les découvertes successives des zoologistes qui nous ont valu la connaissance encore incomplète, sans doute, mais déjà très satisfaisante que nous possédons aujourd'hui du cycle vital de ce poisson. On trouve, en effet, des aperçus historiques très bien faits dans divers travaux de SYRSKI <sup>(1)</sup>, de JACOBY <sup>(2)</sup>, de WILLIAMSON <sup>(3)</sup>, de SCHMIDT <sup>(4)</sup>, et d'autres

---

(1) SYRSKI, *Lecture of the Organs of Reproduction and the Fecundation of Fishes and especially of Eels* (REPORT U. S. FISH COMMISSION. Washington, 1876).

(2) JACOBY, *The Eel Question* (REPORT U. S. FISH COMMISSION. Washington, 1879). — ID., *Der Fischfang in der Lagune von Comacchio, nebst einer Darstellung der Aalfrage*. Berlin, 1880, HIRSCHWALD.

(3) WILLIAMSON, *On the Reproduction of the Eel* (THIRTEENTH ANNUAL REPORT OF THE FISHERY BOARD FOR SCOTLAND, for 1894. Edinburgh, 1895).

(4) SCHMIDT, *Contribution to the Life History of the Eel* (CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL POUR L'EXPLORATION DE LA MER. RAPPORTS ET PROCÈS-VERBAUX, Vol. V. Copenhague, 1906).



auteurs, et l'énorme bibliographie du sujet est donnée dans le recueil de littérature ichtyologique publié par LICHTENFELD <sup>(1)</sup>.

Un court exposé, plutôt didactique, des données actuellement acquises répondra mieux au but que je me propose ici.

Toutefois je ne puis m'exempter de citer, en débutant, les noms de MONDINI, O.-F. MÜLLER, SYRSKI, DARESTE, GIL, GILBERT, COSTE, ROBIN, DELAGE, LUNDBERG, RAFFAELE, GRASSI et CALANDRUCCIO, WILLIAMSON, CUNNINGHAM, PETERSEN, JOHANSEN, TRYBOM, EINGEMMANN, HOLT et, enfin, — *last but not least*, — J. SCHMIDT, dont le travail récent a jeté une si vive lumière sur une question qui était restée l'une des plus mystérieuses énigmes de l'ichtyologie et même de la zoologie tout entière.

---

*Les termes « anadromique » et « catadromique ».*

Mais il est nécessaire que j'intercale ici une remarque au sujet de deux termes que j'emploierai plus loin en leur attribuant une signification différente de celle qu'on leur donne habituellement.

Le terme *anadrome* est appliqué aux poissons qui abandonnent la mer quand ils arrivent à maturité génitale et gagnent les cours d'eau, pour s'y reproduire.

Plus tard, leurs jeunes redescendent le courant pour aller passer en mer, ou près de la mer, une longue période d'alimentation intensive et de croissance.

On appelle, au contraire, *catadrome* une espèce qui, née en eau salée, gagne les eaux douces pour s'y nourrir et y grandir, puis quittant ces eaux, retourne en mer et s'y reproduit.

Pris dans ce sens très restreint, ces deux termes ne sont pas d'une bien grande utilité. En fait, ils ne sont guère usités, parce qu'il y a très peu de poissons catadromes.

Je voudrais pouvoir les employer en changeant, quelque peu, leur signification primitive et appeler *anadromique* non plus *une espèce* par opposition à une autre qui a des mœurs différentes, mais *la migration* qu'une espèce quelconque effectue, à une période quelconque de sa vie, de la mer vers la source d'un cours d'eau.

---

(1) LICHTENFELD, *Litteratur zur Fischkunde*. M. Hagen. Bonn, 1907.

Inversément, le terme *catadromique* s'appliquera à la migration qu'effectue vers la mer un poisson quelconque à une période quelconque de son existence.

Ainsi, le Saumon, poisson dit anadrome, naît dans les eaux douces supérieures. Il effectue, très jeune encore, une *migration catadromique*, pour aller passer dans le bas des fleuves, puis en mer, une phase d'alimentation et de croissance. Puis il reparaît dans les fleuves, grandi et transformé, et effectue sa *migration anadromique* pour aller pondre dans le haut des rivières. Plus tard, épuisé par le travail de la reproduction, il se laisse entraîner par le courant et accomplit une *nouvelle migration catadromique*.

Modifiés dans ce sens, ces termes deviendront plus utiles et leur emploi évitera la création de termes nouveaux, qui, ne sauraient guère être plus commodes.

---

## I

### RÉSUMÉ DES DONNÉES ACQUISES SUR LA REPRODUCTION ET LES MIGRATIONS DE L'ANGUILLE.

---

L'Anguille vulgaire doit être considérée comme un habitant des profondeurs de l'Océan, au même titre que certains de ses proches parents appartenant aux familles des Némichthydes, des Synphobranchides, des Saccopharyngides ou des Anguillides.

Mais, la plupart d'entre ceux-ci ne quittent jamais les solitudes silencieuses de l'abîme, ou n'arrivent qu'accidentellement à la surface, entraînés par des eaux remontantes telles que les étonnants et classiques remous du détroit de Messine.

L'Anguille vulgaire, au contraire, née, comme eux, dans l'abîme, entreprend, dans le jeune âge, une migration anadromique.

Parvenue à un certain stade de son développement larvaire, elle s'élève dans les eaux supérieures et de là entreprend, toute jeune encore, un voyage qui peut être immense, pour aller vivre, pendant des années, bien loin et dans des conditions totalement différentes.

C'est cette forme larvaire que nous prendrons pour point de départ.

Quittant l'Atlantique, les jeunes larves d'Anguille destinées à



l'Europe centrale et septentrionale ainsi qu'à une partie de la péninsule Ibérique, se dirigent d'abord vers le plateau continental puis gagnent les plages elles-mêmes, voisines ou éloignées.

Au moment où elle prend contact avec la côte, la jeune Anguille est longue d'environ 7 centimètres. Sa forme est analogue à celle de l'adulte, mais son apparence est bien différente : elle est incolore et transparente comme du cristal. Ce n'est encore qu'une larve en voie de métamorphose. Entre autres modifications importantes, elle doit subir une forte réduction de volume, phénomène très frappant qui s'observe encore, mais à un moindre degré, chez d'autres animaux.

Ces jeunes larves apparaissent en multitudes immenses d'une part sur les côtes d'Espagne et de France, et de l'autre sur celles d'Angleterre et d'Irlande. D'autres, nées sans doute sous une latitude plus élevée, touchent l'Écosse, la côte ouest de Norvège, les Féroé et l'Islande.

Un bon nombre aussi pénètrent dans la Manche.

Elles peuvent donc gagner la mer du Nord soit par le Sud, en traversant le Pas-de-Calais, soit par le Nord, en contournant l'Écosse. Il sera intéressant de rechercher si le Skager Rak et les régions Baltiques, où les Anguilles sont si abondantes, reçoivent celles-ci par l'une ou par l'autre de ces voies. Il est possible qu'elles leur arrivent par les deux côtés à la fois.

Les jeunes Anguilles arrivant de l'Atlantique sont désignées, sur les côtes françaises, sous les noms divers de « bouirons » de « pibales » et surtout de « civelles ».

C'est donc à l'état de civelles qu'on peut les capturer, au large d'abord, puis sur les plages, et c'est à ce stade aussi qu'elles pénètrent dans toutes les entrées du littoral, à la recherche des cours d'eau.

Ce phénomène de la migration des jeunes Anguilles, de la mer vers le haut des cours d'eau, est connu depuis fort longtemps. Le naturaliste italien REDI l'a décrit dès 1667 et il a signalé la pêche importante qu'on en faisait, de son temps, dans l'Arno. On l'appelle, en France, la « montée » des Anguilles, et ce terme a passé dans les autres langues.

Certaines d'entre les Anguilles de montée restent dans le bas des fleuves et dans les ports, en eau saumâtre. Mais le plus grand nombre s'engagent dans les rivières et les canaux, et, tout en se pigmentant et se transformant graduellement, s'avancent jusque dans

les plus infimes ramifications de leurs affluents et gagnent même les eaux tranquilles des lacs, des marécages et des étangs.

Ainsi, nées dans les eaux océaniques de haute salinité, où la pression peut dépasser une centaine d'atmosphères et où les variations thermiques sont presque insensibles, les voilà devenues poissons d'eau douce et soumises à toutes les fluctuations thermiques, saisonnières et journalières, des eaux continentales, sans profondeur.

Telle est l'origine des Anguilles qui peuplent si abondamment nos étangs et nos rivières : *toutes sont venues des profondeurs de l'Atlantique*. On sait aujourd'hui que jamais une Anguille n'est née en eau douce et que si un lac ou un étang, sans communication avec les fleuves, en renferme, c'est que les jeunes ont pu s'y transporter en rampant sur le sol ou qu'elles y ont été introduites de quelque autre façon.

Arrivée au terme de sa migration anadromique, l'Anguille devient sédentaire et se révèle animal vorace et carnassier. Toute nourriture, vivante ou morte, lui convient. Elle se rend nuisible en dévorant les jeunes poissons, sans épargner sa propre espèce, et en détruisant des masses énormes de frai. Sa croissance est assez rapide. COSTE estime qu'une Anguille de montée atteint en quatre ou cinq ans le poids de 2 1/2 kilogrammes.

La durée moyenne de la période qu'elle passe en eau douce n'était pas connue jusqu'ici. Mais, tout récemment, GEMZOE <sup>(1)</sup> est parvenu, par l'étude des écailles, à déterminer l'âge de l'Anguille avec assez de précision. D'après ses recherches, l'âge des mâles, au début de la phase catadromique, varierait de quatre ans et demi à sept et demi, et celui des femelles, de six et demi à huit et demi. Toutefois, il a rencontré des individus âgés de dix et même de douze ans.

Mais quelle que soit cette durée, l'Anguille semble, un jour, se ressouvenir de son origine abyssale et cherche à s'échapper pour retourner vers la mer et s'y reproduire.

Quittant pour toujours les eaux où elle a grandi, elle descend les fleuves, s'échappe en mer et regagne l'abîme d'où elle est sortie.

---

(1) K. J. GEMZOE, *On Alens Alder og Vaekt*. — FISKERI (BERETNING FOR FINANSAARET, 1905-1906. Kjøbenhavn, 1907). — ID., *Age and Rate of Growth of the Eel* (REPORT OF THE DANISH BIOLOGICAL STATION TO THE BOARD OF AGRICULTURE, XIV, 1906. Copenhagen, 1908).



C'est là, dans l'Atlantique, par des profondeurs d'au moins 1,000 mètres, que s'effectue la reproduction, et c'est de là que sortira, plus tard, la remarquable larve appelée *leptocéphale*, dont la forme est bien différente de celle de l'Anguille et de la civelle. On la considérait autrefois comme un animal distinct dont on décrivait plusieurs espèces. (*Démonstration de leptocéphales.*)

On a pu suivre la transformation des leptocéphales en civelles. (GRASSI et CALANDRUCCIO, WILLIAMSON, J. SCHMIDT.)

Nous voilà donc revenus à la forme de l'Anguille que nous avons prise comme point de départ.

---

## II

### CIRCONSTANCES QUI ENTOURAIENT D'OBSCURITÉ LA REPRODUCTION DE L'ANGUILLE.

---

Il n'est guère étonnant que la reproduction de l'Anguille se soit présentée comme une décevante énigme aux yeux des anciens naturalistes qui, depuis ARISTOTE, ont étudié la structure et observé les mœurs de ce poisson si vulgaire mais si exceptionnel.

La migration catadromique ne semble pas avoir été connue des anciens. En tous cas, toutes les phases océaniques, adulte, embryonnaire et larvaire, leur échappaient complètement.

D'autre part, ils avaient remarqué que ni l'œuf pondu, ni l'embryon ne se rencontrent dans les eaux douces, dormantes ou courantes, qu'elles habitent.

Une autre circonstance encore devait concourir à entourer de mystère la question de leur reproduction : c'est le fait que les gonades sont souvent si peu développées qu'on ne les découvre que très difficilement.

Certains ont pensé que l'Anguille est hermaphrodite et vivipare et des hypothèses peu fondées et souvent absurdes ou fabuleuses ont été formulées.

Aujourd'hui même il reste encore bien des points obscurs. Les notions que nous venons d'exposer ne reposent pas entièrement sur



l'observation directe. Elles sont, en partie, l'expression de faits nettement observés mais, en partie aussi, simplement inductives.

Nous croyons devoir revenir un instant sur ces faits, afin de compléter notre aperçu cursif, de mentionner les observations que nous avons faites nous-mêmes, et d'établir ce qui reste encore de recherches à faire.

---

### III

#### OBSERVATIONS SUR LESQUELLES EST BASÉ L'APERÇU EXPOSÉ.

---

Les faits observés se groupent en cinq séries.

##### 1. — Conditions des gonades.

Nous venons de dire que les organes génitaux sont parfois très peu développés, même très difficiles à trouver. Souvent, cependant, on trouve des ovaires volumineux, en forme de longs cordons ondulés. Mais les œufs qu'ils contiennent sont loin d'être arrivés à maturité. En fait les ovaires les plus avancés qu'aient décrits GRASSI et CALANDRUCCIO, même d'après des individus abyssaux du détroit de Messine, n'étaient pas encore complètement mûrs. On peut dire que les Anguilles de grande taille à ovaires bien développés, sont adultes mais immatures.

Voici une Anguille disséquée dont les ovaires sont déjà très volumineux. Ils ont la forme de longs cordons lobés et frangés, présentant l'aspect de masses adipeuses. En fait, ils contiennent une masse énorme de tissu adipeux. Les œufs eux-mêmes sont extraordinairement chargés de graisse, mais leur noyau à nucléoles multiples reste normal.

Cette surcharge graisseuse de l'œuf et du stroma de l'ovaire n'a nullement le caractère d'une dégénérescence. Elle apparaît plutôt comme une réserve nutritive qui doit être utilisée peut-être, en partie, pendant le voyage catadromique que l'animal accomplit sans absorber de nourriture, mais surtout plus tard, lorsque, dans l'Atlantique, surviendra la phase de croissance rapide de l'œuf.

Nous avons examiné depuis l'arrière-saison de 1907, les ovaires d'une série d'Anguilles, de la variété argentée. Les quatre dernières, capturées dans le Démer en novembre et examinées à la fin de décembre, mesuraient respectivement 73, 69, 59 et 45 centimètres. Leurs ovaires présentaient la même apparence à l'œil nu, et les œufs ne différaient guère d'aspect. Ceux de la plus petite, étaient cependant un peu moins chargés de graisse. Cette remarque conduit à se demander si les ovaires se développent à un âge variable. L'examen des écailles d'après la méthode de GEMZOE nous porte à le penser.

Quant aux organes mâles, ils ont été pendant plus longtemps encore inconnus. Ils furent décrits pour la première fois par SYRSKI, en 1874.

L'existence de l'Anguille mâle a autrefois été mise en doute. Mais on la connaît fort bien aujourd'hui et l'on sait qu'elle est notablement plus petite que la femelle.

Il semble que les mâles se tiennent davantage dans le bas des fleuves et les estuaires. Ils s'avancent même assez loin en mer ainsi que le prouve une observation que nous avons faite sur la côte belge.

Le 28 septembre 1906, nous y avons capturé nous-même une Anguille, à l'aide d'un filet expérimental, au large de Blankenberghe à 9 kilomètres en mer. Cet individu long de 34 centimètres appartenait à la variété non argentée. Ses gonades étaient dans un état très rudimentaire. Il fallut y pratiquer des coupes pour en déterminer le sexe. C'était un mâle fort éloigné de la maturité. Placé dans le formol il dégorgea 85 *Gammarus locusta* — Amphipode très commun — dont plusieurs s'agitaient encore. Ce fait indique qu'il vivait à l'aise à cette distance de la côte et n'était pas en route vers l'Atlantique, car les Anguilles en catadromie cessent de prendre de la nourriture.

D'autre part il est certain que l'on trouve aussi des mâles en eau douce (HERMES, FEDDERSEN).

En fait de mâles matures bien observés, on cite ceux de GRASSI et CALANDRUCCIO, dont les gonades étaient à maturité en certains endroits, et surtout celui qui est décrit par SCHMIDT et qui paraît être le seul individu complètement mûr qui ait pu être étudié jusqu'ici.

Il avait été recueilli par FEDDERSEN et provenait d'un fjord de l'île de Sealand.



## 2. — Détermination de l'âge de l'Anguille.

Nous avons dit plus haut que E. J. GEMZOE trouve dans l'étude des écailles un moyen de déterminer l'âge de l'Anguille.

On sait que ces écailles sont très réduites et enfoncées dans le derme. Ce sont de petites languettes plates ou plus ou moins concaves, et de forme assez irrégulière. On y distingue plusieurs zones concentriques séparées par des côtes un peu saillantes. Il y a tout lieu de croire que chacune de ces zones représente une phase annuelle de la croissance discontinue de l'Anguille. Mais comme celle-ci n'acquiert des écailles qu'après avoir passé deux années dans les eaux douces ou saumâtres, il faut ajouter 2 au nombre de zones pour obtenir l'âge de l'individu. Encore faut-il noter que l'on obtient ainsi le nombre d'années qui se sont écoulées depuis la fin de la métamorphose et non depuis la ponte en mer. Si les déductions de SCHMIDT sont justes, il faudrait donc ajouter une année en plus pour obtenir l'âge véritable de l'Animal.

Il faut noter, en outre, que les écailles n'apparaissent pas toutes en même temps.

L'examen d'une écaille ne saurait donc suffire à déterminer l'âge. Il faut compter les zones des écailles les plus âgées que l'on rencontre aux environs de la ligne latérale.

L'âge total de l'Anguille serait donc environ l'âge de l'écaille + 3, et l'âge post-larvaire, l'âge de l'écaille + 2.

D'après ces données, les quatre Anguilles citées plus haut auraient respectivement 7, 7, 6 et 5 ans.

Cependant, nous ne pouvons nous exempter de faire nos réserves au sujet de la valeur pratique de cette méthode. Nous trouvons, en effet, qu'il n'est pas toujours possible de déterminer l'âge d'une écaille, parce qu'il existe souvent des zones mal délimitées, même aux deux extrémités, et séparées par des côtes saillantes imparfaites et interrompues. Les zones sont loin de présenter, dans les Anguilles de notre région, la netteté que montre le dessin de LUNN, donné par GEMZOE <sup>(1)</sup>.

Tout en paraissant très bonne, la méthode doit être pratiquée avec beaucoup d'attention.

Nous avons examiné les otolithes dans le but d'y trouver des indications d'âge. Elles sont extrêmement petites. Ainsi, celles du specimen

---

(1) *Loc. cit.*



de 79 centimètres n'avait pas plus de 1 millimètre dans sa plus grande longueur.

Elles sont massives, très dures et ne présentent pas trace de couches concentriques, à l'examen superficiel. Nous n'avons pu tirer de leur structure aucune indication de l'âge de l'individu.

### 3. — Migration catadromique des Anguilles adultes.

Il convient de distinguer dans l'étude de cette migration deux phases successives : A. La catadromie dans les cours d'eau ; B. La catadromie en mer.

#### Remarque préalable sur l'Anguille argentée.

Mais avant d'examiner ces deux phases, signalons un fait qui vient faciliter l'étude de la migration descendante : c'est que les Anguilles, vers le moment où elles commencent à descendre, subissent une transformation.

La pigmentation devient plus forte, au moins sur la face dorsale. Les flancs prennent des reflets métalliques, argentins, tandis que la face ventrale devient d'un blanc brillant. En outre, les yeux grandissent énormément. [*Démonstration d'une Anguille argentée.*]

Cette variété d'Anguille est bien connue des pêcheurs, du moins dans le bas des fleuves. C'est l'*Anguille argentée*, appelée encore Anguille noire, par opposition aux Anguilles olivâtres qui forment la grande masse des captures faites dans les eaux supérieures. Près du littoral belge on l'appelle encore Anguille bleue (*blauwe Paling*) ou Anguille d'hiver (*winter Paling*) et à Ostende elle reçoit la singulière appellation de « Ba'mis Paling », ce qui semble vouloir dire « Anguille de la messe de Saint-Bavon », c'est-à-dire de la kermesse de Gand (1<sup>er</sup> octobre).

L'Anguille argentée est plus estimée que l'Anguille jaune, parce qu'elle n'a jamais le goût de vase.

PETERSEN a démontré que l'Anguille prend l'aspect caractéristique de la variété argentée vers l'époque où les gonades commencent à se développer. C'est donc une livrée de frayage qu'elle revêt en se mettant en route. Mais SCHMIDT fait remarquer qu'il vaut mieux l'appeler « livrée de migration », car il est probable que l'Anguille redevenue marine et abyssale subit encore une modification ultérieure qui sera sa livrée de frayage. Il convient cependant de noter que d'après les

observations positives de JACOBY, on peut trouver les ovaires notablement développés dans des individus de la variété dite jaune.

A. — *Catadromie dans les cours d'eau.*

La catadromie dans les cours d'eau est un phénomène bien connu et avéré.

En Belgique on n'a pas cherché à déterminer l'époque à laquelle les Anguilles commencent à quitter les eaux supérieures. Mais on sait que c'est vers l'arrière saison, en septembre, octobre et novembre que le plus grand nombre entreprend le voyage vers la mer.

C'est alors que la pêche en rivière devient la plus productive. On les y capture surtout en abondance après les grandes pluies qui font monter le niveau dans les étangs et les marais et permet aux Anguilles de s'échapper et de gagner les eaux courantes. On voit alors, sur les bords de certaines rivières, le Démer et la Dyle par exemple, quantité de pêcheurs s'efforçant de les capturer par des moyens très divers et souvent fort curieux.

Ceux qui emploient des nasses ou autres pièges fixes savent très bien que l'entrée de ces appareils doit être dirigée vers l'amont du cours d'eau, sous peine de ne rien capturer. Cette remarque, à elle seule, suffirait à établir le fait de la descente.

B. — *Catadromie en mer.*

Dans les régions riveraines de la mer du Nord et de l'Atlantique, la migration catadromique n'a pu être observée que jusqu'à l'embouchure des fleuves. Dès son arrivée en mer l'Anguille y échappe complètement à l'observation. En effet elle n'est jamais rapportée par les pêcheurs qui fréquentent ces parages. Les filets dérivants ne l'arrêtent pas, et quant aux chaluts, filets de fond en forme de sac, s'ils la capturent, il lui permettent de s'échapper, soit en traversant les mailles trop grandes, soit en rebroussant chemin malgré les dispositifs qui retiennent les autres Poissons. Les chaluts crevettiers peuvent la retenir. Aussi le fait que nos crevettiers ne la rapportent jamais indique-t-il que l'Anguille de descente gagne immédiatement le large, au lieu de s'attarder près des côtes, comme elle le fait dans la Baltique.

Au contraire, dans la Baltique et ses dépendances, la catadromie a été suivie au delà des fleuves et sur de très longues distances en mer. Cela provient, d'une part, du caractère de bassin fermé que présentent ces mers et surtout de l'existence de nombreux détroits, et de



l'autre, du fait que la pêche maritime de l'Anguille s'y pratique depuis des siècles à l'aide d'engins perfectionnés et de méthodes bien étudiées.

Cette pêche, très importante, est exercée dans les eaux baltiques par les Danois, les Suédois, les Allemands, les Finlandais et les Russes. Elle se fait surtout à l'aide de pièges disposés le long des côtes, ou de filets traînants spéciaux. Ces engins sont décrits par DRECHSEL, dans son important mémoire sur les pêcheries en eau salée <sup>(1)</sup>. LUNDBERG a compté 18,491 pièges à Anguille sur les côtes suédoises et PETERSEN, qui a fait d'importantes recherches sur cette pêche, en signale 22,608 sur le littoral Danois. C'est là une industrie importante et lucrative qui nous échappe totalement ainsi qu'à toutes les régions voisines de la mer du Nord et de l'Atlantique.

Dans ces conditions on comprend que la migration catadromique ait pu être suivie dans les eaux baltiques. Elle a été fort complètement étudiée par FEDDERSEN, LUNDBERG, PETERSEN, et particulièrement par TRYBOM dont les expériences de marquage ont été couronnées de succès.

Ces recherches, et surtout les dernières, ont démontré que, dans ces eaux, les Anguilles suivent bien une direction catadromique: elles marchent vers l'entrée de la grande mer intérieure, et il est de toute évidence qu'elles cherchent à s'en échapper. Tous les individus marqués par TRYBOM ont été recapturés plus près du Skager Rak que leur point de départ. Ainsi, capturés, marqués et remis à l'eau sur la côte Est de Suède, ou dans le golfe de Finlande, ils étaient repris dans la région des détroits, ou même sur la côte Est de Jutland. L'une de ces dernières Anguilles avait couvert, au moment de sa recapture, une distance d'environ 1,200 kilomètres <sup>(2)</sup>.

La rapidité de leur marche s'est révélée assez remarquable: beaucoup avaient fait une moyenne de quinze kilomètres par jour et avaient soutenu cette marche pendant trois à quatre semaines.

Il est bon de noter que les Anguilles capturées dans le bas des fleuves à l'arrière saison, sont en grande partie des argentées et que l'importante pêcherie maritime des régions baltiques repose presque exclusivement sur le passage de cette variété catadromique en route vers l'Atlantique.

---

(1) C.-F. DRECHSEL, *Oversigt over vare Saltvandfiskerier i Nordsoen og farvandeve indenfor Skagen*, avec annexe par PETERSEN. Copenhague, 1890.

(2) F. TRYBOM und GUIDO SCHNEIDER, *Die Markierungsversuche mit Aalen, etc.* (CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL POUR L'EXPLORATION DE LA MER. RAPPORTS ET PROCÈS-VERBAUX, vol. IX, 1908.)



#### 4. — Présence des Anguilles dans les grandes profondeurs.

L'existence d'Anguilles adultes en eau abyssale est une notion qui découle de l'ensemble des données certaines que l'on possède aujourd'hui sur la génération de l'espèce. Il est à peine nécessaire de dire qu'on ne les y pêche pas couramment.

Les seuls engins qui eussent pu les rencontrer dans leur habitat profond, sont les filets et les dragues employés par les navires armés en expédition scientifique, ou les nasses du Prince de Monaco. Or, ces engins ne sont guère capables de capturer ni surtout de retenir une Anguille adulte, dans toute la puissance de son développement musculaire. En outre ils sont généralement destinés à fonctionner sur le fond, et il est très possible que, dans l'abîme, l'Anguille ne se tienne pas sur le fond mais entre deux eaux, à une certaine distance au-dessus du fond, c'est-à-dire qu'elle soit *bathypélagique*. Aussi n'a-t-on jamais capturé l'Anguille au lieu même où l'on pense qu'elle se reproduit.

C'est d'un autre genre d'observation que se dégage le fait de leur présence dans la profondeur.

On doit citer d'abord les observations de GRASSI et CALANDRUCIO. Ces auteurs ont obtenu des Anguilles vulgaires dans les tourbillons du détroit de Messine qui amènent à la surface divers animaux des grandes profondeurs et entre autres des poissons abyssaux du même groupe. C'étaient des Anguilles argentées mais plus noires encore que les Anguilles capturées ailleurs durant la migration catadromique et elles en différaient aussi par la pigmentation complète de leurs nageoires pectorales et par la grandeur extraordinaire de leurs yeux.

Des Anguilles semblables sont souvent découvertes dans l'estomac de l'Espadon qui, semble en faire, dans le détroit de Messine sa nourriture préférée.

Les différences que l'on a remarquées entre ces Anguilles de mer et les argentées ordinaires conduisent à les considérer comme des individus déjà mieux adaptés à la vie abyssale. Cependant aucune n'était arrivée à la maturité complète des gonades.

La trouvaille aux Açores, signalée par VAILLANT, d'un individu de très grande taille, — 90 centimètres —, dans l'estomac d'un Cachalot, animal qui ne vit qu'au large, démontre la présence de l'Anguille dans l'Atlantique et tend aussi à la ranger parmi les formes que SCHMIDT appelle bathypélagiques.

Enfin, on cite aussi comme indiquant que l'Anguille marche vers

l'Océan profond, le fait de la capture d'un individu de la variété argentée dans la partie ouest de la Manche, à 20 milles de la côte de Cornouaille (CALDERWOOD, 1892).

### 5. — Structure, signification et occurrence des leptocéphales.

#### Description sommaire du leptocéphale de l'Anguille.

Le *Leptocephalus brevirostris* KAUP. ou *L. anguillae vulgaris*, SCHMIDT, est un animal qui ressemble très peu à l'Anguille.

Sa forme est celle d'une feuille d'Oléandre : il est oblong, atténué aux deux bouts, et fortement comprimé dans le plan vertical. Ses myotomes sont fort aplatis mais très développés en hauteur.

Il porte une paire de nageoires pectorales arrondies et un peu dentelées. A part cette dentelure, elles ont à peu près la forme de celle de l'adulte.

La bouche est armée de dents marginales longues et saillantes. L'orifice anal est situé très en arrière.

Le tube digestif est toujours vide : le leptocéphale ne mange pas à la phase de sa vie où on l'a capturé jusqu'ici.

Les gonades n'ont pas été vues jusqu'à présent. Elles doivent être à l'état de rudiments embryonnaires.

En fait d'organes de sens on ne lui connaît que l'œil et l'organe olfactif. Celui-ci est déjà bien développé et l'orifice antérieur est disposé en capsule très saillante.

L'oreille interne n'est pas signalée, mais il est de toute vraisemblance qu'elle est bien développée.

Les organes de sens marginaux existent déjà sur les deux exemplaires de l'Atlantique que le Dr J. SCHMIDT a eu l'amabilité de nous donner.

Le sang est incolore.

Vivant, le leptocéphale est d'une transparence cristalline. SCHMIDT nous dit que dans un bocal où on le maintient en vie, sa présence ne se révèle guère que par le pigment de l'œil.

Ses mouvements sont lents et ondulatoires.

On peut dire que cet être à caractères pélagiques si marqués est réellement une larve, — ce terme étant pris dans l'acceptation précise et scientifique qui a été si bien définie par notre savant collègue LAMEERE, au sujet des larves d'Insectes.



Il y a lieu de désirer que cette notion de la signification d'une larve soit étendue aux autres groupes et se répande. Je crois utile de la rappeler encore avant de pousser plus loin l'étude des formes larvaires de l'Anguille.

#### Définition d'une larve.

Une larve est une forme animale en voie de développement qui est adaptée à des conditions de vie spéciales et différentes de celles de l'adulte. Ce n'est pas simplement un embryon qui, cessant de se modifier dans sa structure, n'en aurait pas moins continué à grandir, suivant la conception erronée de RICHARD OWEN. Loin de cesser d'évoluer, cet embryon a fait, au contraire, un pas très remarquable dans la voie des modifications successives de l'ontogénie; il a acquis des organes, ou du moins, des dispositifs, qui ne s'observent pas chez l'adulte et qui, plus tard, seront modifiés ou supprimés. Ces organes ou ces dispositifs lui permettent de faire face aux nécessités spéciales de la phase larvaire, qui sont souvent fort différentes de celles de la phase adulte. La période larvaire étant terminée et l'animal étant sur le point de modifier ses conditions de vie, le développement direct, ou, pour employer une expression de LAMEERE, l'*anamorphose*, reprend ses droits. Les organes larvaires sont résorbés et les dispositifs spéciaux se modifient; l'écart survenu dans le développement direct est redressé. L'animal, dit-on, s'est *métamorphosé* : la *métamorphose* est le redressement d'un écart dans l'*anamorphose*.

#### Caractères larvaires du leptocéphale.

Le leptocéphale est donc une larve qui s'écarte de l'Anguille adulte par sa forme générale de ruban très plat et très haut, par son sang incolore, par ses nageoires dentées, par ses dents marginales provisoires, longues et saillantes, par sa translucidité et par la position très postérieure de son orifice anal.

La réduction des organes génitaux à l'état de rudiments n'a rien de larvaire; c'est simplement un caractère négatif d'animal jeune.

#### Découverte de la signification du leptocéphale.

Il n'entre pas dans notre plan d'exposer ici tout l'historique de cette remarquable larve pélagique. Rappelons simplement que les



leptocéphales furent d'abord considérés comme des formes autonomes et rangés sous des noms divers dans une famille spéciale : les Leptocéphalides.

Puis CARUS émit le premier, en 1861, l'idée que les Leptocéphalides, toujours dépourvus d'organes génitaux, pourraient bien ne pas être des formes parfaites mais simplement des stades larvaires d'autres poissons.

En 1864, GILL, naturaliste américain, suggéra que les leptocéphales sont les larves de Poissons du groupe des apodes, et DARESTE soutint, mais sans preuves suffisantes, que le *Leptocephalus Spallanzani* ou *Morrisii*, est la larve du Congre.

GUNTHER, en 1880, émet une étrange théorie : les leptocéphales seraient des individus aberrants, des Anguillides jeunes, qui, emportés vers le large, continueraient à grandir dans ces conditions anormales, mais sans pouvoir évoluer vers la forme adulte : « such embryos », dit-il, « if hatched in mid ocean grow into undeveloped hydropic creatures, such as the leptocephales seem to be » <sup>(1)</sup>. On dirait un écho lointain de la théorie de VON SIEBOLD, qui considérait les cysticerques comme des formes aberrantes de *Tænias* égarés dans des hôtes qui ne leur conviennent pas, et qui conserva cette manière de voir jusqu'au jour où KÜCHENMEISTER, suivi bientôt par d'autres, ouvrit la voie de l'expérimentation.

DELAGE, le premier, attaqua le problème par la méthode expérimentale et obtint la transformation d'un *Leptocephalus Morrisii*, élevé dans l'aquarium de Roscoff, en un Congre parfait.

Puis parurent les recherches mémorables de GRASSI et CALANBRUCCIO qui démontrèrent, par l'élevage et autrement, que les leptocéphales sont bien des larves des Murénides et entre autres, que le *Leptocephalus brevirostris* KAUP. est la larve de l'Anguille vulgaire d'Europe.

Plus tard EINGENMANN et KENNEDY établirent qu'un certain leptocéphale, capturé par l'*Albatros*, est bien la larve de l'Anguille américaine — *Anguilla chrysopa* — et ils l'appelèrent *Leptocephalus Grassii* EING. et KEN.

#### Découverte des leptocéphales dans l'Atlantique.

Ce point du développement de l'Anguille établi, il restait à décou-

---

(1) GUNTHER, *An introduction to the study of Fishes.*

vrir les leptocéphales non plus à la surface où ils sont apportés accidentellement par les remous du détroit de Messine, ou bien dans l'estomac des Poissons-lune qui les avalent en quantité, mais bien dans leur milieu normal et naturel, et à en étudier la répartition et les conditions de vie.

Une grande partie de cette étude est achevée, et le mérite en revient surtout aux naturalistes danois PETERSEN, SCHMIDT et JOHANSEN.

SCHMIDT, en particulier, fit faire à la question un pas immense en découvrant les leptocéphales dans l'Atlantique même et en déterminant les conditions de milieu dans lesquelles ils passent, au moins, la dernière période de leur vie et subissent leur métamorphose.

Remarquons ici que cette découverte, l'une des plus retentissantes qu'ait faites la Zoologie dans le début du siècle, n'est pas due au hasard, à la chance. Elle est le résultat d'une étude sagace et de recherches laborieuses, conduites pendant des années, par les naturalistes de l'école de PETERSEN, non seulement sur l'Anguille, mais sur une série d'autres Poissons de première importance.

Depuis 1903, leur navire de recherches, le *Thor*, a exécuté, en mer, une somme de travail vraiment colossale. Ce sont les résultats de ces recherches qui mirent JOHANN SCHMIDT sur la voie de la grande découverte qu'il lui a été donné de faire, grâce à l'excellent filet spécial inventé par PETERSEN.

Pour apprécier à sa juste valeur tout le mérite du travail opiniâtre qui a conduit à ce beau résultat, il faut savoir par expérience ce qu'est la vie du naturaliste à bord d'un petit navire dans les rudes bourrasques de la mer du Nord ou devant les grandes lames de l'Atlantique.

Les deux premiers leptocéphales atlantiques ont été capturés, en 1904, l'un par SCHMIDT au sud-ouest des îles Féroé et l'autre par HOLT, quelques semaines plus tard, au nord-ouest de l'Irlande.

L'année suivante, SCHMIDT en fit de riches captures et déterminait les conditions océanographiques dans lesquelles ils se rencontrent, et la méthode par laquelle on peut espérer d'en capturer.

On peut résumer comme suit les données désormais acquises :

1° Les leptocéphales se rencontrent depuis la surface jusqu'à la profondeur d'un millier de mètres. C'est vers 100 mètres sous la surface qu'ils se sont montrés le plus abondants.



Ils s'élèvent plus haut pendant la nuit que pendant le jour, comme le font beaucoup d'animaux pélagiques.

A l'âge où ils ont été capturés jusqu'ici ce sont bien des êtres purement pélagiques, indépendants du fond, car ils diminuent de nombre en dessous du niveau d'une bonne centaine de mètres et, d'autre part, tenus en captivité, ils ne font aucune tentative de pénétrer dans le fond de sable ou de vase que l'on met à leur disposition.

2° Ils ne vivent ni dans la Manche ni dans la mer d'Irlande, ni dans la mer du Nord ou ses annexes scandinaves, ni dans la mer de Norvège.

3° Dans l'Atlantique, ils se rencontrent surtout sur une bande qui suit assez bien l'isobathe de 1,000 mètres, là où la température régnant, à cette profondeur, n'est pas inférieure à  $+7^{\circ}$  et où la salinité est supérieure à 35 pour mille.

Cette bande orientée du Nord au Sud, court au-dessus du talus continental en décrivant des flexuosités. Elle ne peut guère s'élever au-dessus de la latitude des Féroë, parce que l'eau y devient trop froide. Au Sud, elle a été suivie jusqu'au large des côtes d'Espagne. Sa limite méridionale est indéterminée. (Voir la carte jointe à ce travail.)

#### Lieux où s'effectue probablement la reproduction de l'Anguille.

De ces données acquises sur la répartition des leptocéphales, on conclut que la reproduction de l'Anguille doit s'effectuer dans des régions inférieures à la profondeur de 1,000 mètres, là où la température reste supérieure à  $+7^{\circ}$  et la salinité supérieure à 35 pour mille.

En effet, il y a tout lieu de penser que les larves au stade leptocéphale ou même aux stades préleptocéphaliques, ne s'éloignent pas beaucoup du lieu de leur naissance. Peu rapides à la nage, elles n'effectuent pas de longues migrations horizontales. D'autre part, il ne règne dans la région à leptocéphales que des courants océaniques extrêmement lents. En outre, si ces courants avaient une action sur eux, ils devraient les transporter vers des régions où, en fait, on cesse tout à coup de les trouver dès que le fond s'élève quelque peu au-dessus de 1,000 mètres, ou que la température descend au-dessous de  $+7^{\circ}$ .

Il y a donc lieu de penser que les réunions de leptocéphales surplombent ou à peu près les régions où les Anguilles se reproduisent



et qu'il règne là des conditions analogues à celles que HJORT a déterminées dans ses belles recherches sur le Cabillaud : les œufs et les larves de ce poisson se pêchent dans les aires de la surface qui surplombent celles du fond où les adultes s'assemblent pour le frayage.

C'est donc aux environs de la zone à leptocéphales et sous la profondeur de 1,000 mètres qu'il faudra tenter de capturer les Anguilles adultes, et d'observer leurs œufs et leurs formes larvaires prélepto-céphaliques.

Le fait que les leptocéphales se sont montrés le plus abondants sur la partie de la zone qui s'étend au travers de l'entrée de la Manche tend à mieux asseoir encore cette déduction. En effet, des multitudes immenses d'Anguilles venues de tous les fleuves de l'Europe centrale et septentrionale doivent trouver là les conditions de milieu qu'elles cherchent, le terme de leur catadromie et leurs champs de frayage.

#### 6. — Migration anadromique des larves d'Anguille.

##### Apparition des civelles.

Nous avons vu que l'apparition soudaine des jeunes Anguilles dans le bas des fleuves est un phénomène bien connu. Il a conduit de bonne heure à penser que la reproduction des Anguilles se fait en mer. Mais rien n'indiquait que les jeunes civelles n'étaient pas nées en eau littorale, dans les estuaires, et l'on est resté pendant longtemps bien loin de soupçonner ces minuscules voyageurs de sortir d'un abîme d'au moins 1,000 mètres et d'arriver d'une distance qui peut se mesurer par des centaines de kilomètres.

Aujourd'hui l'origine des civelles est bien connue. On les a obtenues par élevage des leptocéphales eux-mêmes. En outre, on les a capturées en grand nombre, ainsi que les stades transitionnels II, III et IV de SCHMIDT, dans l'Atlantique, bien loin au large des côtes de l'Europe, près de la zone à leptocéphales.

Jusqu'au stade V de SCHMIDT, l'Anguille mène une existence exclusivement pélagique. La métamorphose survient dans l'Atlantique même et s'y poursuit jusqu'au stade V.A ou civelle jeune. C'est donc au moment de quitter les eaux océaniques que le leptocéphale, animal pélagique peu vivace, passe à la forme de civelle, pélagique encore, mais agile, musculaire et capable d'entreprendre une longue pérégrination anadromique.

Époque de leur arrivée en diverses régions de l'Europe.

SCHMIDT et HOLT ont capturé des civelles au stade V en eau atlantique, à l'Ouest de l'Irlande, dès le mois d'octobre. A la côte d'Irlande même, elles n'apparaissent pas, ordinairement, avant janvier.

Il en est de même sur la côte française au sud de la Loire. Au nord de la Loire, dans la Manche, le canal de Bristol, la mer d'Irlande et les côtes d'Écosse, on ne les voit guère qu'en février, et seulement en mars ou même avril, sur celles du Skager Rak, du Kattegat, de la région des détroits scandinaves et sur la côte ouest de Norvège jusqu'à Bergen. Au Nord de Trondjhem, aux Féroë et en Islande, le mois d'avril paraît être l'époque de leur première apparition.

Au contraire sur la côte d'Espagne, la pêche aux civelles commence dès octobre. (Voir la carte.)

Une remarque importante se dégage de ces données chronologiques rassemblées par SCHMIDT : c'est que d'une façon générale, l'apparition des civelles est d'autant plus tardive que l'endroit considéré est plus éloigné de l'isobathe de 1,000 mètres dans ses parties où règnent les conditions requises pour la capture du leptocéphale. On doit y voir une nouvelle confirmation de l'opinion de SCHMIDT qui localise au voisinage de cette isobathe les champs de reproduction de l'Anguille vulgaire.

Ajoutons à cela que la civelle est inconnue dans la mer Baltique proprement dite et ses deux annexes, les golfes de Bothnie et de Finlande. Il est probable que les civelles arrivées tardivement dans les eaux baltiques très peu salées y subissent leur dernière métamorphose et n'atteignent les fleuves qu'à l'état de jeunes Anguilles pigmentées et redevenues anamorphiques.

---

#### IV

#### INDICATIONS DE POINTS QUI DEMEURENT A ÉLUCIDER ET EXPOSÉ D'OBSERVATIONS FAITES DANS LA MER FLAMANDE.

---

On a pu voir, par l'exposé très abrégé qui précède, que la connaissance de la biologie des Anguilles a fait d'immenses progrès depuis ces dix dernières années.



Cependant, il s'en faut que la science ait dit son dernier mot et bien des questions se posent encore. Indiquons quelques points du développement, et de l'éthologie de l'Anguille qui demandent encore des recherches, en même temps que les résultats de certaines observations que nous avons pu faire nous-mêmes.

#### A. — PHASES OCÉANIQUES.

##### 1° Conditions de vie de l'Anguille adulte en mer.

On sait qu'arrivée à l'état adulte et approchant de la maturité génitale l'Anguille part pour la mer libre et il semble établi que, dans l'Atlantique au moins, elle vit et se reproduit à une profondeur de plus de 1,000 mètres.

Mais, en somme, on n'arrive qu'indirectement à cette conclusion. Nous avons dit qu'on n'a pas, jusqu'ici, pêché l'Anguille dans les profondeurs où l'on pense qu'elle se reproduit.

Il est à espérer que l'on disposera bientôt d'engins de pêche abyssale capables de l'y capturer.

Le grand filet à trois planches de HEINCKE est peut être celui qu'il faudrait tâcher d'adapter à cette pêche difficile et qui demandera des moyens puissants.

On arrivera peut-être alors à savoir si l'Anguille se nourrit encore dans l'Océan, et s'adapte suffisamment à ce milieu pour y vivre longtemps et y pondre plusieurs fois, ou bien si elle n'y vit que peu de temps, et meurt après l'accomplissement des fonctions génitales, — ce qui est très probable, de même qu'il est très probable qu'elle est ovipare et non vivipare.

##### 2° L'œuf mur et l'œuf pondu.

On déduit d'un ensemble de faits que la fécondation et la ponte s'effectuent dans les dites régions profondes. Mais encore faudrait-il connaître l'œuf ovarique réellement mûr, qui jusqu'ici, n'a pas été vu.

De même l'œuf pondu est, pour le moins, insuffisamment connu.

RAFFAELE, GRASSI et CALANDRUCCIO, et WILLIAMSON, ont recueilli, à la surface, dans le Golfe de Naples et le détroit de Messine, et EINGENMANN dans l'Atlantique près de la côte américaine, des œufs flottants qui appartiennent certainement à des Murénides. Mais l'espèce n'en est pas déterminée et il n'est pas certain que leur pré-

sence à la surface fût bien normale. Il semble, que, si les œufs de l'Anguille étaient flottants, on devrait les trouver en très grand nombre à la surface. Mais il n'en est rien. Les œufs des auteurs italiens comme ceux de EINGENMANN, étaient très rares. D'autre part SCHMIDT, sans les avoir découverts avec certitude, pense que les œufs des Anguilles doivent être bathypélagiques. Cette impression lui vient non seulement de la rareté des œufs des Murénides, en général, à la surface, mais encore d'un fait important qu'il a découvert : c'est l'existence de grande masses d'œufs de divers Poissons, et entre autres, de l'*Argentina silus*, flottant, non pas à la surface, mais entre deux eaux à une certaine distance du fond. Ces œufs placés dans l'eau de surface moins dense, coulaient à fond. Ils devaient donc, en mer, errer au-dessus du fond sans s'élever jusqu'à la surface et flotter dans une couche d'eau d'une densité égale à la leur. Tout porte à croire que tel est le cas de l'œuf de l'Anguille vulgaire et à penser que celui-ci est donc bathypélagique.

Mais encore faut-il que l'observation directe vienne le démontrer.

### 3° Segmentation et premiers stades larvaires.

La segmentation de l'œuf est complètement inconnue. Les embryons les plus jeunes obtenus par GRASSI et CALANDRUCCIO avaient déjà dépassé le stade de la gastrulation.

Quant aux stades larvaires préleptocephaliques, on ne les a jamais capturés vivant librement en mer. Certaines formes larvaires, munies de longues dents analogues à celles des leptocéphales, ont été obtenues des œufs recueillis à la surface, par GRASSI et CALANDRUCCIO et par WILLIAMSON<sup>(1)</sup>. Mais l'espèce n'en a pu être déterminée avec une complète certitude. Il reste donc à désirer que l'on fasse des recherches pour capturer ces jeunes larves dans les profondeurs, au voisinage des endroits où l'on soupçonne que se fait la ponte. Il sera bien intéressant d'étudier l'alimentation et les conditions générales de l'existence de ces larves, et cela d'autant plus que les leptocéphales capturés jusqu'ici avaient toujours le tube digestif vide. Ils paraissent donc avoir traversé la phase larvaire proprement dite et être arrivés au début de la première phase métamorphique.

---

(1) H. C. WILLIAMSON, *On the Reproduction of the Eel*. FISHERY BOARD FOR SCOTLAND (THIRTEENTH ANNUAL REPORT, 1895).



## 4° Anatomie et histologie des formes larvaires.

Enfin, il reste d'intéressantes recherches à faire sur la structure des larves leptocéphales et sur les processus histolytiques et histogénétiques qui accompagnent leur métamorphose.

Il nous revient que les naturalistes Danois, profitant des riches matériaux rapportés par SCHMIDT, soumettent en ce moment les leptocéphales à des recherches histologiques détaillées et il faut s'attendre à ce que de nouvelles et intéressantes particularités de leur structure et de leur développement soient signalées sous peu.

On aura remarqué que les divers points indiqués ci-dessus réclament des recherches en mer profonde ou du moins des matériaux qui ne s'obtiennent que grâce à des travaux du même genre. C'est assez dire, étant donné les moyens d'action rudimentaires dont nous disposons, que nous n'avons pu songer à pousser plus loin que nos devanciers l'étude de ces questions.

Mais il en est d'autres qui sont plus à notre portée : ce sont celles qui concernent les phases non océaniques de la vie de l'Anguille.

Indiquons, en même temps que des recherches à poursuivre sur ces phases, certaines observations que nous avons eu l'occasion de faire.

## B. — PHASES NON OCÉANIQUES.

### I. — FORMES ANADROMIQUES.

On n'a jamais capturé dans nos eaux ni le leptocéphale ni aucun des quatre premiers stades de sa métamorphose. Au contraire, le stade V de SCHMIDT, s'y rencontre abondamment durant plusieurs mois, et l'on peut suivre à la côte, et dans les eaux saumâtres, toutes les phases ultérieures de la métamorphose ainsi que la reprise du développement direct. L'étude des métamorphoses ultérieures de ces larves et celle de leurs voyages et de leurs conditions générales d'existence fait partie du programme de la mission qui nous a été confiée par le Musée Royal d'Histoire Naturelle. Nous avons donc noté toutes les circonstances des nombreuses captures que nous avons faites et commencé l'étude des matériaux recueillis. C'est un aperçu préliminaire sur les résultats actuels de ce travail, encore inachevé, qu'il me reste à exposer très cursivement.

## 1° La larve civelle.

Connue depuis très longtemps, elle a été décrite par VAILLANT, GRASSI et CALANDRUCIO, SCHMIDT et beaucoup d'autres auteurs, mais toujours assez sommairement.

Nous avons dit plus haut que sa forme générale est celle d'une Anguille. Elle en diffère, cependant, par son diamètre vertical, qui est encore bien plus élevé. La civelle est donc plus comprimée dans le plan vertical que l'Anguille adulte. C'est là un reste du caractère le plus saillant du leptocéphale qui a la forme d'un ruban très large.

Sa longueur moyenne, d'après SCHMIDT, est de 7 centimètres, mais la variation individuelle est, à ce point de vue, au moins aussi grande qu'au stade leptocéphale.

La transparence cristalline du leptocéphale s'est maintenue. Toutefois, les cellules pigmentaires existent et sont réparties en deux groupes distincts :

a) Les cellules profondes, qui longent la colonne vertébrale et qui ont apparu au stade II. de la métamorphose ;

b) Les cellules cutanées, qui forment une plaque sur l'extrémité caudale. Elles existent depuis le stade III.

Le sang est devenu rouge et le cœur s'aperçoit très distinctement.

La civelle est donc un peu moins invisible dans l'eau que le leptocéphale. Dans un bocal, sa présence se révèle par l'œil par une mince ligne de pigment noir qui longe la colonne vertébrale et par le cœur qui est rouge.

La mandibule est déjà un peu saillante comme chez l'adulte.

Les dents larvaires, si remarquables, du leptocéphale ont disparu. La bouche est donc complètement inerme, au début. Cependant, l'examen de coupes microtomiques nous apprend que déjà un certain nombre de dents sont formées dans la profondeur des tissus ; mais elles ne font aucune saillie, à la surface de l'épiderme.

Les organes de l'olfaction sont un peu plus développés que chez le leptocéphale.

Ajoutons à cela que des organes de sens très intéressants ont apparu et sont même remarquablement développés : ce sont les



*organes sensoriels marginaux* encore appelés tubes muqueux ou organes latéraux.

On en remarque d'abord huit sur la face latérale de la région mandibulaire. Ils apparaissent à l'extérieur comme autant d'orifices réguliers donnant accès dans des cryptes cylindriques (fig. 1).

Celles-ci s'ouvrent dans un canal longitudinal qui les fait toutes communiquer entre elles.

Deux cryptes semblables sont portées, tout en avant, sur le bord supérieur de la partie saillante de la mandibule (fig. 6).

En outre, on trouve trois de ces organes sur la mâchoire supérieure, trois autres sur la surface préorbitaire, et un autre, très petit, tout près du bout du museau.

Nous avons constaté que le canal longitudinal qui unit les organes latéraux mandibulaires est perméable. On peut arriver à l'injecter d'un liquide coloré par l'un des pores. On voit alors ce liquide s'échapper par les autres orifices (fig. 1). La même opération ne nous a pas réussi chez l'adulte. Il semble qu'ici le canal est rempli de mucus et que l'eau n'y circule pas aussi librement. Il est vraisemblable que chez la larve en marche, il y passe un courant d'eau continu, qui peut affecter les terminaisons nerveuses que les coupes y révèlent très nombreuses. Chez l'adulte ces tubes muqueux semblent prendre un autre mode de fonctionnement.

Rappelons que la jeune larve ainsi constituée est un animal beaucoup plus vif, plus agile, et plus résistant que le leptocéphale de l'Océan.

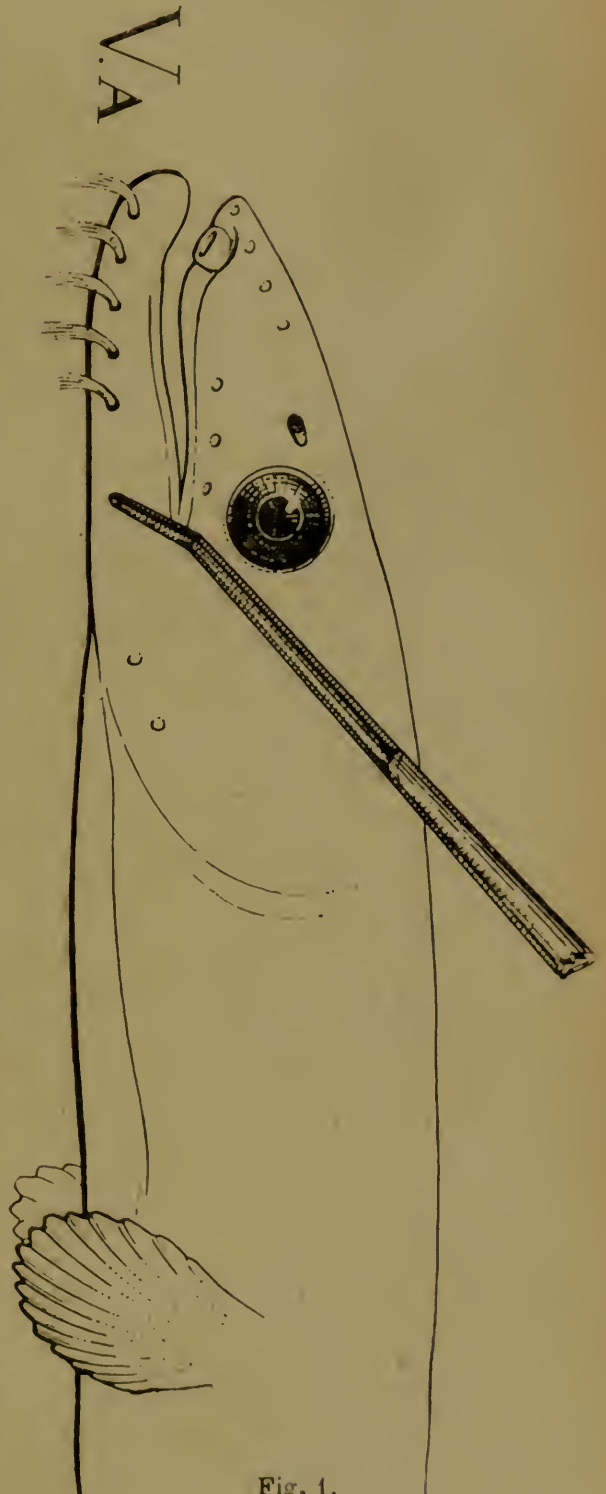


Fig. 1.

## 2° La réduction de volume.

Le curieux phénomène de la diminution de volume que subit le leptocéphale et qui se poursuit plus tard jusqu'à la fin de la métamorphose, mérite d'être étudié à divers points de vue.

On se demande d'abord si cette réduction comporte une perte réelle de substance solide ou seulement une élimination d'eau.

Le D<sup>r</sup> SCHMIDT nous écrit que des recherches sont commencées sur cette question et qu'il s'établit dès à présent qu'il y a, outre une forte, élimination d'eau, une perte considérable de substance organique, portant principalement sur le carbone, et très peu sur l'azote.

D'autre part il y a lieu de rechercher quelle influence ces pertes exercent sur la densité du corps.

Le leptocéphale est certainement très riche en eau et c'est avec une apparence de raison que GUNTHER l'appelle « hydropic creature ». Sa densité, comme celle des Méduses et de tous les Animaux réellement pélagiques, doit être assez peu différente de celle de l'eau de mer. Il doit donc avoir peu de tendance à tomber au fond et un faible effort musculaire suffit à maintenir ce large ruban flottant entre deux eaux.

Il semble que la civelle, douée d'une puissance locomotrice plus grande, peut avoir, sans grand inconvénient, un poids spécifique un peu plus élevé. Il y a donc lieu de rechercher expérimentalement s'il y a réellement moins de différence entre le poids du corps et celui de l'eau déplacée, chez le leptocéphale que chez la civelle comme le le fait soupçonner la conception théorique énoncée plus haut.

Ces recherches ne peuvent se faire que sur des spécimens fraîchement tués et n'ayant subi l'action d'aucun réactif fixateur.

## 3° Divers stades de la métamorphose.

SCHMIDT distingue deux stades dans la période de la vie de l'Anguille qui s'étend entre le début de sa migration de l'Océan vers la terre et la fin de sa réduction en volume. Ce sont ses stades V et VI, qui diffèrent extérieurement l'un de l'autre par le degré de développement de leurs éléments pigmentaires.

Au stade V il n'existe, outre le pigment vertébral, qu'une tache sur l'extrémité de la queue et une autre, de formation plus tardive, sur la face supérieure de la tête.



Au stade VI, au contraire, le pigment envahit la face dorsale et les flancs.

Il distingue, avec raison, deux âges dans le stade V et, de notre côté, nous sommes conduit à en distinguer deux également dans le stade VI, pour la facilité de l'étude de la montée.

Nous diviserons donc la partie métamorphique de la phase anadromique de l'Anguille, ou phase civellaire, en quatre stades que nous appellerons V.A et V.B, VI A et VI.B.

Cette phase civellaire se termine avec le processus de la réduction du volume qui est le dernier phénomène de la métamorphose. Après elle, l'Anguille n'est plus une larve, c'est un poisson jeune qui va grandir, et marcher sans autre écart dans la voie de l'anamorphose. On peut appeler stade, VII le premier pas qu'elle y fait, c'est-à-dire la dernière phase de l'anadromie dans la majorité des cas, mais parfois aussi le début de la phase sédentaire, pour les individus qui se fixent dans les entrées ou les estuaires.

La distinction des quatre stades susindiqués repose, non pas exclusivement mais principalement, sur l'état du système pigmentaire. C'est pourquoi nous jugeons utile, avant d'indiquer les caractères différentiels de ces stades d'exposer les résultats de quelques recherches que nous avons faites sur ces chromatophores.

#### 4<sup>o</sup> Le système pigmentaire.

Il y a lieu de distinguer deux éléments pigmentaires différents : les chromatophores superficiels ou cutanés et les chromatophores internes.

##### a) *Chromatophores superficiels.*

Ils apparaissent dès le stade III de SCHMIDT, sous la forme d'une tache assez dense régnant sur l'extrémité de la queue.

Au stade IV elle n'a fait que grandir légèrement et envahir la base de la nageoire caudale.

Au stade V.A cette tache s'est étendue un peu. Ses cellules, plus nombreuses, semblent se disperser en se multipliant (fig. 2).

Au stade V.B elle est plus dispersée encore et ses éléments ont une tendance à gagner vers l'avant et vers le haut.

Plus tard, au stade VI.A on remarque que les chromatophores se sont multipliés considérablement tout en continuant à se disperser et

à ramper sur la face dorsale vers l'avant. Ils y atteignent déjà la région céphalique et forment une bande continue de chaque côté de la nageoire dorsale. En outre, on les voit gagner sur les flancs en marchant vers le bas et manifester dans ce mouvement une tendance marquée à suivre les zones intermyotomiques et à se placer en séries continues au-dessus des myocommes (fig. 3). Les flancs de l'animal prennent ainsi un aspect zébré en zig-zag très caractéristique. Bientôt on en trouve aussi une série continue horizontale occupant la ligne latérale qui règne à l'union du groupe musculaire dorsal avec le groupe ventral.

A la fin de ce même stade VI.A, ces lignes myocommales prennent un aspect nouveau : elles se dédoublent. Il devient alors manifeste que les cellules formant les lignes myocommales primitives se sont divisées simultanément et ont donné naissance à deux séries légèrement divergentes. En certains endroits, la ligne latérale fait de même (fig. 4).

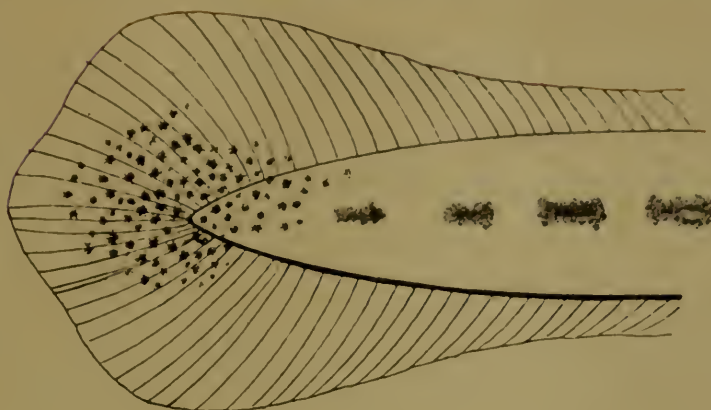
Ce dédoublement des lignes myocommales et latérale est le signal d'une recrudescence d'activité dans la multiplication des cellules pigmentaires. Bientôt, les séries rectilignes deviennent indistinctes et leurs éléments se mélangent entre eux et avec les chromatophores isolés qui, dès le début, occupaient le plein des myotomes. Peu après tous ces éléments confondus forment un champ pigmenté homogène et très serré (fig. 5); c'est le stade VI.B.

Nos recherches sur les chromatophores sont loin d'être terminées. Disons cependant qu'il nous paraît s'établir que les éléments pigmentaires ne se différencient sur place qu'au niveau de la tache caudale, et peut-être, plus tard, du sommet du museau. De là elles s'irradient, se dispersent, et rampent dans la couche sous-épidermique, en se multipliant et en suivant surtout, comme nous venons de le dire, les bandes intermusculaires. Elles arrivent ainsi à recouvrir complètement l'animal, sauf certaines parties de la face ventrale et des nageoires.

Il serait intéressant de chercher si, au niveau de la tache caudale, lieu de leur première apparition, il se forme simultanément plusieurs cellules-mères pigmentaires, ou bien une seule, et de déterminer l'origine embryonnaire de ces éléments primitifs. Malheureusement, les leptocéphales sont rares et il serait peut-être plus pratique de choisir quelque autre espèce plus commune et se prêtant aussi bien à cette recherche.



Fig. 2.



V.A

VI.A



Fig. 3.

VI.A

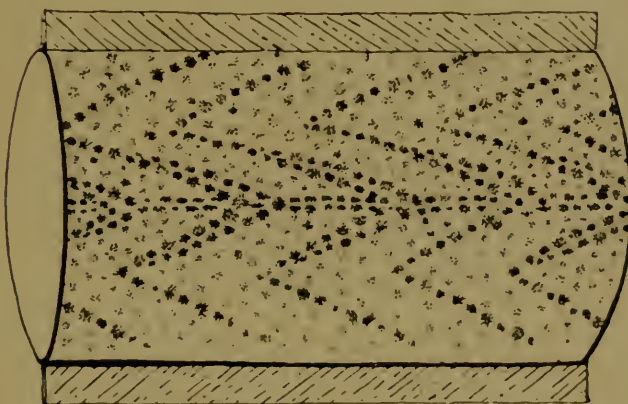
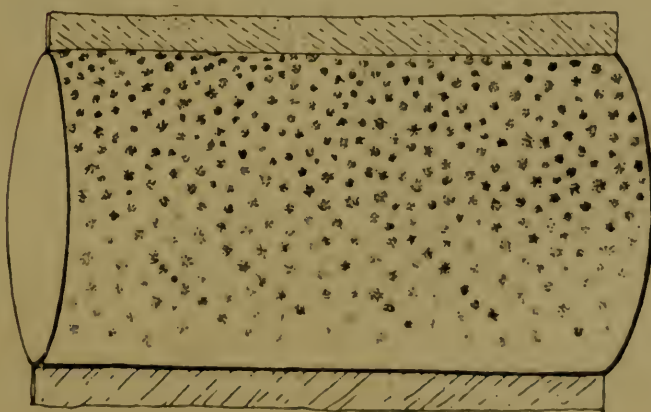


Fig. 4.

Fig. 5.



VI.B

b) *Chromatophores internes.*

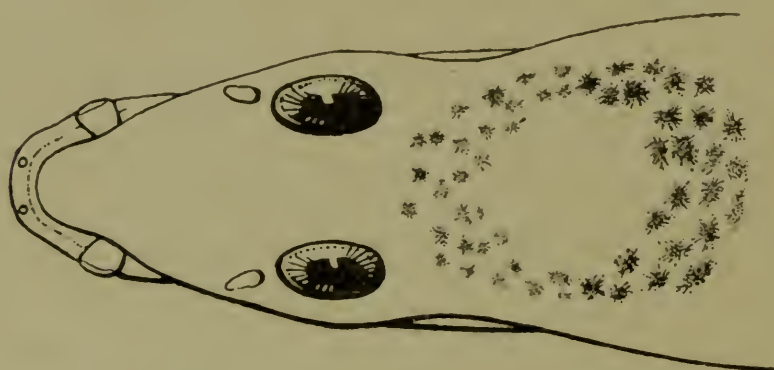
Il est remarquable que ces éléments, d'après SCHMIDT, apparaissent comme les superficiels à l'extrémité caudale. La première trace se forme au stade II. Bientôt on les voit ramper le long de la colonne vertébrale et s'avancer vers la tête.

Ces chromatophores rachidiens ont un aspect différent de celui des chromatophores cutanés. Tandis que ceux-ci sont brunâtres, les cellules profondes sont noires. Elles sont aussi notablement plus grandes et revêtent un facies particulier. On ne tarde pas à les trouver sur toute la longueur de la colonne.

*Tache cérébrale.*

A la fin du stade V, il apparaît quelques chromatophores dans la région de la tête, sur la face dorsale. Ils augmentent bientôt de nombre et finissent par former une tache assez importante : la tache cérébrale. (Fig. 6-7 ; stade V.B.)

Fig. 6.



V.B

V.B

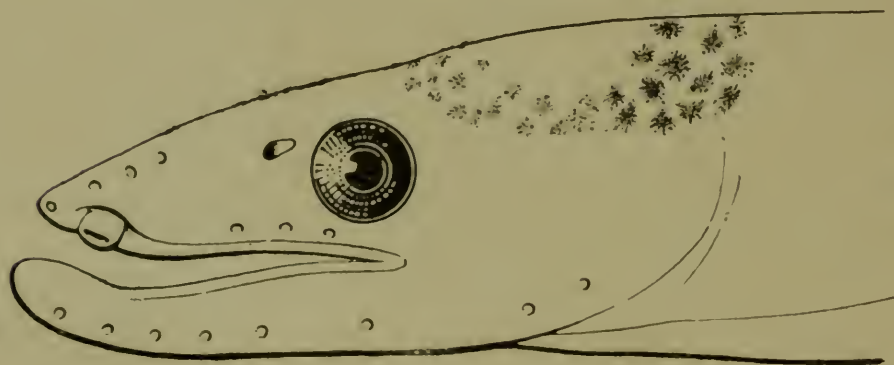


Fig. 7.

Ces chromatophores présentent dès leur apparition, et conservent



toujours dans la suite, une apparence différente de celle des chromatophores de la tache caudale : ils sont plus grands, et plus noirs et leurs contours apparaissent moins nets, et comme estompés.

Ils sont signalés comme cutanés par les auteurs qui ont remarqué cette tache. Mais c'est là une notion erronée : nous avons pu nous assurer *qu'ils appartiennent, au contraire, au système profond, comme les chromatophores rachidiens.*

En effet, si l'on examine à plat la face supérieure de la tête, à l'époque où le pigment caudal a gagné cette région et la dépasse même, on constate que la tache cérébrale git dans un plan inférieur à celui du pigment cutané qui passe au-dessus d'elle. En outre, si l'on dissèque la peau pigmentée de la région, on trouve la tache intacte en dessous.

Nous avons pu nous assurer qu'elle occupe le niveau d'une vaste fontanelle primitive, ou surface au niveau de laquelle le crâne cartilagineux est incomplet et largement ouvert. Cette solution de continuité n'est fermée, à cette époque, que par la peau et les méninges. Elle sera obturée plus tard, par des os dermiques.

On retrouve encore cette aire pigmentée chez les grandes Anguilles adultes, où elle occupe une surface rhomboidale sous les os pariétaux et frontaux ; toutefois, elle y est moins développée que chez les jeunes individus. Elle appartient aux méninges recouvrant le prosencéphale et les lobes optiques. On peut donc l'appeler, ainsi que nous l'avons fait, la *tache cérébrale*.

La tache cérébrale est, sans contredit, une production remarquable, et sa signification est énigmatique.

Son apparition précoce, vers l'époque où l'animal va cesser d'être pélagique et lucifuge, et au voisinage immédiat de l'encéphale dans la région ouverte du crâne, ne se présente pas comme un phénomène d'importance secondaire, tel que la formation d'un dessin pigmentaire quelconque en un point superficiel du corps.

Il semble naturel de l'interpréter en supposant que la région moyenne de l'encéphale a besoin d'être protégée contre la lumière, au niveau de la grande solution de continuité du crâne ou fontanelle primitive. Mais il faut remarquer qu'à l'époque où la tache fait son apparition, tout le corps de la civelle, y compris son crâne, est translucide et non pigmenté. La lumière arrive donc à l'encéphale de tous les côtés à la fois. Pourquoi faut-il que la face supérieure soit seule protégée par un écran pigmentaire ? C'est peut-être parce que la

lumière solaire frappe directement cette face et qu'un écran la recouvrant protège aussi les parties sous-jacentes.

Cependant il y a lieu de se demander alors pourquoi la tache n'apparaît pas chez tous les Poissons? Cette particularité de l'Anguille fait soupçonner que chez elle l'encéphale a un besoin particulier d'être protégée contre la lumière. Sa voûte, sans donner, peut-être, à l'animal une sensation lumineuse, est pourtant *photosensible*, et *plus photosensible* que chez les autres Poissons. Si les idées de KEMNA sur l'évolution des parties photosensibles des centres nerveux sont justes, il faut même dire que chez l'Anguille la voûte de l'encéphale paraît *être restée* plus photosensible que chez les autres formes du même groupe. Il s'expliquerait ainsi qu'un écran couvrant cette partie soit nécessaire pour éviter que cette photosensibilité ne vienne troubler le fonctionnement des organes visuels latéraux.

Quoi qu'il en soit, il y aurait lieu de faire une étude suivie de la tache cérébrale chez l'Anguille et de rechercher si elle existe aussi chez d'autres Poissons. Avant de l'entreprendre, il faudrait lire attentivement l'intéressante étude de KEMNA sur les productions cérébrales dorsales des Vertébrés (<sup>1</sup>).

5° Tableau des caractères particuliers des quatre stades  
de la phase civellaire.

Stade V.

Pas de chromatophores sur les faces dorsale ni latérales. Les chromatophores du système superficiel sont réduits à la tache caudale.

Bouche complètement inerme. Quelques dents très rudimentaires non sorties de l'épiderme. Diamètre vertical très prédominant.

| V.A.                    | V.B.                 |
|-------------------------|----------------------|
| Pas de tache cérébrale. | Une tache cérébrale. |

(<sup>1</sup>) A. KEMNA, *Les structures cérébrales dorsales chez les Vertébrés inférieurs* (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE ZOOLOGIQUE ET MALACOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XXXIX, 1904).



*Stade VI.*

Des chromatophores superficiels sur la face dorsale et sur les faces latérales.

Dents mandibulaires et vomériennes perçant plus ou moins l'épiderme.

Diamètre vertical moins prédominant.

Ce stade ne se rencontre pas au large, on ne l'observe que dans les eaux littorales et les entrées.

*VI.A.*

Les chromatophores superficiels qui ont gagné les faces latérale s'y disposent en lignes myocommales et latérales qu'on peut trouver dédoublées à la fin du stade.

Les dents mandibulaires et vomériennes commencent à sortir de l'épiderme.

*VI.B.*

Les lignes myocommales et latérale ne sont plus distinctes ou bien on ne les voit que faiblement en certains points.

Les dents mandibulaires et vomériennes sont bien sorties de l'épiderme.

6° **Le terme « hémilarve ».**

Si l'on compare la civelle au leptocéphale, on constate qu'elle a fait un grand pas dans la voie de la métamorphose. Cependant, celle-ci n'est pas terminée; l'écart larvaire n'est pas encore complètement redressé. Avant que son développement redevienne direct ou anamorphique, elle devra encore perdre sa transparence, changer sa forme et diminuer considérablement de volume. En outre, le développement de son pigment qui avait subi un moment d'arrêt, devra reprendre sa marche normale.

En d'autres termes, elle doit encore perdre ce qui lui reste de caractères pélagiques et migratoires. C'est donc encore une larve en voie de métamorphose.

GRASSI et CALANDRUCCIO appellent certains stades larvaires une « hémilarve ». Ce terme, peu nécessaire, est cependant assez commode. Il peut être accepté, mais à condition que le sens en soit plus nettement déterminé qu'il ne l'a été par ces auteurs et défini comme

suit : une hémilarve est une forme larvaire qui a fait dans la voie de la métamorphose un pas l'adaptant mieux à de nouvelles conditions de vie larvaire, différentes, à la fois, de celles de la phase précédente et de celles de la phase suivante.

Notre civelle est donc encore une larve parce que l'écart leptocéphalique de son développement n'est pas encore complètement redressé : elle n'est pas encore redevenue une forme anamorphique. C'est une *hémilarve*, parce qu'elle a acquis certains caractères qui vont lui être utiles pendant la phase pélagique de sa migration anadromique, phase qui, à certains points de vue, constitue un temps d'arrêt dans le travail de la métamorphose.

Tandis que la larve leptocéphale est pélagique mais non migratoire, l'hémilarve civelle est pélagique et migratoire, et la phase suivante, ou stade VII, sera migratoire mais non pélagique.

En passant du leptocéphale à la civelle, l'Anguille a acquis une forme qui paraît plus favorable à la locomotion rapide et soutenue. L'étendue de sa surface s'est fortement réduite et son adhérence avec le liquide ambiant s'en trouve diminuée.

En outre les organes sensoriels marginaux ont apparu. Ce sont des organes de l'adulte, mais leur apparition si précoce et leur grand développement relatif indiquent qu'ils lui seront utiles pendant sa migration. Il est vraisemblable qu'ils la renseignent sur les qualités de l'eau et, en particulier, sur sa salinité, dont l'abaissement l'avertira de la proximité des côtes et lui permettra de corriger la route vers la terre.

L'hémilarve civelle s'est donc mieux adaptée aux conditions de la phase migratoire.

Cependant elle conserve encore au moins un caractère d'animal pélagique, la translucidité, qui lui sera fort utile et lui permettra d'échapper à de nombreux ennemis au cours de son long voyage en mer. Rappelons aussi que sa forme est plus comprimée que celle de l'adulte et que sa taille doit encore subir une réduction considérable.

La migration anadromique peut durer de longs mois : une civelle partie vers le mois d'octobre de la zone à leptocéphales peut n'arriver sur les côtes de Jutland qu'en mars ou avril. Et durant ces cinq à six mois de vie pélagique, sa métamorphose n'aura guère fait de progrès : la civelle sera restée une hémilarve.



7° Tableau des phases successives de la vie de l'Anguille.

| Phase océanique.             |  |   |                              | Phase anadromique.                   |                                     | Phase sédentaire.           | Phase catadromique.                       |                                    |      |
|------------------------------|--|---|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------------|------|
| Forme adulte et mature.      | Œuf et stades préleptocéphaliques bathypélagiques. | Lepto-céphale I bathypélagique mais approchant de la surface la nuit. | Phases postleptocéphaliques. | Anadromie en mer.                    | Anadromie en eau douce ou saumâtre. | Alimentation et croissance. | Catadromie en eau douce.                  | Catadromie en mer.                 |      |
|                              |  |   |                              | Stades                               |                                     |                             | Anguille argentée.                        |                                    |      |
|                              |  |   |                              | II-III-IV.                           | V.A-V.B-VI.A-VI.B.<br>Civelles.     |                             |   |                                    | VII. |
| Pélagique et non migratoire. |  |   |                              | Pélagique et migratoire (Hémilarve). |                                     | Non migratoire.             | Non pélagique migratoire adulte immature. | Pélagique (¹) migratoire immature. |      |

(¹) Littoral aussi dans la Baltique.

(¹) Littoral aussi dans la Baltique.

### 8° Capture de larves d'Anguille dans la Mer Flamande.

Tels sont les stades sous lesquels se présente la civelle dans nos eaux.

Elles sont bien connues sous ces diverses variétés, de tous les chercheurs de Crabes et des pêcheurs au filet carré qui hantent les ports de Nieuport, d'Ostende et de Flessingue. Ils en remarquent, chaque année, des accumulations considérables surtout près des écluses et aussi dans certaines huîtrières dont les réservoirs communiquent avec l'eau du port.

Nous avons capturé des civelles en grand nombre dans la région comprise entre le Cap Gris-Nez et le 52° de latitude Nord, tantôt à la côte Belge, près de l'estran ou dans les entrées, tantôt au large, tantôt, enfin, à la côte Anglaise.

Les tableaux ci-dessous indiquent la date et le lieu de ces captures ainsi que le degré de développement de plus de 900 individus qui ont été examinés et mesurés après fixation au formol.

*Observation des jeunes Anguilles dans la Mer Flamande.*

(70 pêches.)

[illegible]



| Numéro<br>de la pêche. | DATE.           | LOCALITÉ.                        | Instrument.         | Niveau.  | Stade. | Nombre<br>d'individus. |
|------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|----------|--------|------------------------|
| 3707                   | 10 avril 1906.  | En face de Heyst . . . . .       | Filet de fond.      | Fond.    | V      | 1                      |
| 3717                   | 12 — — .        | En face de Middelkerke . . . .   | —                   | —        | V      | 1                      |
| 3718                   | 12 — — .        | Ostende, en mer . . . . .        | —                   | —        | V      | 1                      |
| 3959                   | 26 juin 1906.   | Port d'Ostende . . . . .         | Balance à 2 cercles | —        | VI     | 11                     |
| —                      | 3 juillet 1906. | — — . . . . .                    | —                   | —        | VI     | 5                      |
| —                      | 12 août 1906.   | — — . . . . .                    | —                   | —        | VI     | 1                      |
| 4271                   | 12 mars 1907.   | En face de Bray Dunes . . . .    | Filet de fond.      | —        | V      | 8                      |
| 4272                   | 12 — — .        | En face de la Panne . . . . .    | —                   | —        | V      | 1                      |
| 4273                   | 12 — — .        | En face de Coxyde . . . . .      | —                   | —        | V      | 3                      |
| 4274                   | 12 — — .        | En face d'Oostduinkerke . . . .  | —                   | —        | V      | 3                      |
| 4276                   | 12 — — .        | En face de Nieuport . . . . .    | —                   | —        | V      | 3                      |
| 4278                   | 12 — — .        | En face de Middelkerke . . . .   | —                   | —        | V      | 3                      |
| 4279                   | 12 — — .        | En face de Mariakerke . . . .    | —                   | —        | V      | 3                      |
| 4280                   | 12 — — .        | Ostende-Ouest . . . . .          | —                   | —        | V      | 3                      |
| 4282                   | 13 — — .        | En face de Zeebrugge . . . . .   | —                   | —        | V      | 2                      |
| 4285                   | 13 — — .        | En face de Spanjaards Duin . . . | —                   | —        | V      | 1                      |
| 4287                   | 4 avril 1907.   | Ostende. Huitrière abandonnée .  | Épuisette.          | —        | VI     | 1                      |
| 4288                   | 4 — — .         | En face de Nieuport . . . . .    | Filet de fond.      | —        | V      | 1                      |
| 4289                   | 4 avril 1907.   | — — . . . . .                    | —                   | —        | V      | 1                      |
| 4290                   | 4 — — .         | En face de Westende . . . . .    | —                   | —        | V      | 1                      |
| 4292                   | 4 — — .         | En face de Raverzijde . . . . .  | —                   | —        | V      | 1                      |
| 4293                   | 5 — — .         | En face de Spanjaards Duin . . . | —                   | —        | V      | 1                      |
| 4294                   | 5 — — .         | — — — . . . . .                  | —                   | —        | V      | 3                      |
| 4295                   | 5 — — .         | — — — . . . . .                  | —                   | —        | V      | 4                      |
| 4298                   | 5 — — .         | En face de Coq-sur-Mer . . . . . | —                   | —        | V      | 2                      |
| 4301                   | 9 — — .         | En face du Zwijn . . . . .       | —                   | —        | V      | 1                      |
| 714                    | 2 mai 1907.     | Rade de Deal . . . . .           | Filet de Petersen.  | Surface. | V      | 11                     |
| 61                     | 12 — — .        | Port d'Ostende . . . . .         | Balance à 2 cercles | Fond.    | V      | 1                      |
|                        |                 |                                  |                     |          | VI     | 16                     |
| 63                     | 16 — — .        | — — . . . . .                    | —                   | —        | V      | 2                      |
|                        |                 |                                  |                     |          | VI     | 1                      |

| Numéro<br>de la pêche. | DATE.          | LOCALITÉ.                      | Instrument.         | Niveau.  | Stade. | Nombre<br>d'individus. |
|------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------|--------|------------------------|
| 64                     | 17 mai 1907.   | Port d'Ostende . . . . .       | Balance à 2 cercles | Fond.    | V      | 12                     |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 12                     |
| 67                     | 18 — — .       | — — . . . . .                  | —                   | —        | V      | 13                     |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 17                     |
| 4303                   | 22 — — .       | — — . . . . .                  | —                   | —        | V      | 80                     |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 9                      |
| 4306                   | 24 — — .       | — — . . . . .                  | Filet de Petersen.  | Surface. | V      | 8                      |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 1                      |
| 4307                   | 24 — — .       | — — . . . . .                  | —                   | —        | V      | 87                     |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 5                      |
| 70                     | 24 — — .       | — — . . . . .                  | Balance à 2 cercles | Fond.    | V      | 2                      |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 2                      |
| 72                     | 24 — — .       | — — . . . . .                  | —                   | —        | V      | 22                     |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 6                      |
| 73                     | 26 — — .       | — — . . . . .                  | —                   | —        | V      | 1                      |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 3                      |
| 74                     | 27 — — .       | — — . . . . .                  | —                   | —        | V      | 10                     |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 12                     |
| 75                     | 28 mai 1907.   | — — . . . . .                  | —                   | —        | V      | 16                     |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 34                     |
| 76                     | 29 — — .       | — — . . . . .                  | —                   | —        | VI     | 2                      |
| 4312                   | 31 — — .       | Escaut, près de Saeftingen . . | Filet de Petersen.  | Surface. | VI     | 2                      |
| 77                     | 2 juin 1907.   | Port d'Ostende . . . . .       | Balance à 2 cercles | Fond.    | V      | 1                      |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 4                      |
| 79                     | 6 — — .        | Pont de Slykens . . . . .      | —                   | —        | VI     | 1                      |
| 80                     | 10 — — .       | Port d'Ostende . . . . .       | —                   | —        | VI     | 6                      |
| 4335                   | 19 — — .       | Chenal de Nieuport . . . . .   | Filet de Petersen.  | Surface. | V      | 4                      |
|                        |                |                                |                     |          | VI     | 1                      |
| 88                     | 28 sept. 1907. | Port d'Ostende . . . . .       | Balance à 2 cercles | Fond.    | VI     | 1                      |
| 815                    | 3 févr. 1908.  | Station B1 . . . . .           | Eggnet.             | Surface. | V      | 1                      |
| W.II.7                 | 6 — — .        | West-Hinder . . . . .          | Filet de Petersen.  | —        | V      | 3                      |



| Numéro<br>de la pêche. | DATE.         | LOCALITÉ.                                     | Instrument.        | Niveau.  | Stade. | Nombre<br>d'individus. |
|------------------------|---------------|---|--------------------|----------|--------|------------------------|
| 839                    | 6 févr. 1908. | Près de la Station B 11 . . .                 | Filet de Petersen. | Surface. | V      | 1                      |
| 846                    | 6 — — .       | Cap Griz-Nez S.-E.O/E. 2 milles.              | —                  | —        | V      | 100                    |
| 847                    | 7 — — .       | — — — — .                                     | —                  | —        | V      | 25                     |
| 848                    | 7 — — .       | — — E. $\frac{3}{4}$ N. $\frac{1}{2}$ mille . | —                  | —        | V      | 30                     |
| 849                    | 7 — — .       | — — — — .                                     | —                  | —        | V      | 175                    |
| 850                    | 7 — — .       | — — — — .                                     | —                  | —        | V      | 28                     |
| 851                    | 8 — — .       | — — — — .                                     | —                  | —        | V      | 56                     |
| 4457                   | 12 — — .      | Bas Escaut : Breskens. . . .                  | —                  | —        | V      | 1                      |
| 4458                   | 12 — — .      | — — — — .                                     | —                  | —        | V      | 4                      |
| 4460                   | 13 — — .      | Près du feu de Nieuwsluis . .                 | —                  | —        | V      | 5                      |
| 4461                   | 13 — — .      | Port d'Ostende . . . . .                      | —                  | —        | V      | 4                      |

Il se dégage de la série d'observations consignées dans ces tableaux certaines indications que nous croyons bon de faire connaître sans attendre les résultats de l'ensemble de pêches systématiques que nous avons organisé pour la saison prochaine et qui sont, dès maintenant, exécutées chaque semaine, tant au large qu'à la côte.

Voici donc une série de remarques résultant de ces données de fait .

**1.** — *Certaines données chronologiques* sur la migration anadromique, non étudiée jusqu'ici dans nos parages, se trouvent établies :

a) *La première apparition des civelles* a été observée dans la Mer Flamande le 2 février en 1905, le 5 février en 1906 et le 3 février en 1908. Il est possible et même probable qu'elle se produit encore plus tôt. Le système d'observations régulières que nous avons projeté de faire dans le détroit dès le mois de décembre 1907 a été contrarié par une série de tempêtes et de brumes épaisses.

Force nous est donc de remettre à l'année prochaine la détermination de la date la plus précoce à laquelle les civelles commencent à passer le détroit.

Cette année nous n'avons pu nous trouver à l'entrée du Pas-de-Calais que le 6 février.

Nous y fîmes des pêches de nuit au filet de PETERSEN, le 6, le 7 et le 8, et déjà nous constatâmes que les larves d'Anguilles arrivaient en abondance du côté de la côte française.

D'autre part il faut noter que les pêches au filet de fond faites en décembre sur toute l'étendue du littoral belge ne produisirent aucune capture.

Durant le mois de janvier le travail en mer fut interrompu par le mauvais temps.

La capture du 3 février fut donc la première de l'année.

Outre ces pêches côtières, un service de pêches hebdomadaires, faites par le flot de nuit avec le grand filet de Petersen, a fonctionné à bord du *West-Hinder* (Station B 9, de l'Exploration internationale).

Les jeunes Anguilles y furent capturées pour la première fois le 6 février 1908 (trois individus).

Il faut ajouter à cela que des pêches au filet de fond et au filet de PETERSEN furent faites dans de bonnes conditions le 12 et le 13 février sur le littoral Belge et dans le Bas-Escaut. Elles ne donnèrent que peu de civelles, — cinq au maximum pour des pêches de deux heures, alors que le 6, au Cap de Gris-Nez, on en obtenait jusqu'à 172. Cela semble indiquer que le gros de l'armée des civelles, déjà signalé à Griz-Nez le 6 février, n'était pas encore arrivé à Ostende le 12 et ne peut donc avoir mis moins de six jours à parcourir une distance de 55 milles, soit une centaine de kilomètres.

Elles n'arrivent donc pas à faire 15 kilomètres par jour. C'est là, pensons-nous, la seule donnée que l'on possède sur la rapidité de la marche des civelles en mer.

b) *La date la plus tardive* à laquelle des civelles aient été observées en mer est le 19 juin 1907;

c) Le fait que cette dernière capture comprenait des individus n'ayant pas dépassé de stade V. A fournit une donnée sur *la durée de la période sur laquelle s'étend le passage des civelles* dans nos eaux. Elle n'est pas inférieure à *cinq mois*, puisque les derniers spécimens n'avaient pas dépassé la phase pélagique, alors qu'à peine arrivées à la côte, les civelles se pigmentent et passent au stade littoral VI;

d) *La forte proportion d'individus au stade V dans les autres captures tardives* confirme cette conclusion. Il est à remarquer que la période pendant laquelle Schmidt a capturé des leptocéphales s'étend également sur cinq mois (de mai à septembre);

e) Après le 19 juin, il n'a plus été pêché de civelles, mais seule-



ment de jeunes Anguilles très pigmentées, ayant achevé leur métamorphose et apparemment acclimatées à l'eau saumâtre du port d'Ostende où, sans doute, elles pourront passer une longue période de leur vie;

f) La capture faite le 5 février 1906 à la Station Belge B7, à 13 milles de la côte de Suffolk, indique que *l'arrivée des civelles peut être précoce à la côte anglaise*. Cependant les observations que nous venons de faire au cours de la croisière hydrographique de février indiquent moins de précocité sur la côte britannique que sur la côte continentale.

En effet, dès le 3, une civelle était prise avec un simple filet à œufs (eggnet) d'un mètre de diamètre, à la station B1, près de la côte Belge. A la côte Anglaise au contraire, quatre pêches de nuit faites avec le grand filet fin de PETERSEN le 4 et le 5 en rade de Harwich et le 5, dans le détroit en face des Shakespeare Cliffs, ne donnèrent aucun résultat. La pêche de nuit faite le 6 au milieu du détroit, près de la station B11, ne fournit qu'une seule civelle. Mais les pêches faites le 6, le 7 et le 8 au Cap de Gris-Nez, près de la station B10 en donnèrent plus de 400.

2. — *Beaucoup de captures de civelles, même au stade V.A, ont été faites en plein jour à la surface*. Ce fait indique que leurs habitudes lucifuges se modifient notablement dès qu'elles prennent contact avec la côte. Il reste vrai qu'au large, elles ne montent guère à la surface aussi longtemps que le soleil luit. Mais à la côte, très près de l'estran, on les prend souvent en plein jour avec des filets de surface.

C'est principalement à l'aide d'un filet de fond spécial, qui est décrit ailleurs, que nous avons pu les prendre sur l'estran pendant le jour.

A ce sujet, il y a lieu de remarquer la pêche superficielle du 2 mai 1907 qui fut faite en plein jour à environ 2 milles de la côte anglaise. Elle donna onze individus aux stades V.A et V.B. Mais il faut remarquer qu'elle s'effectua durant une forte bourrasque, en rade de Deal, où le navire s'était réfugié pendant un coup de vent d'Ouest. La mer y était fortement agitée jusqu'au fond et l'eau était devenue limoneuse et opaque.

Ces observations ne mettent nullement en doute la notion que les civelles fuient la surface pendant le jour, mais s'y élèvent pendant la nuit, aussi longtemps qu'elles sont pélagiques.

3. — *Le fait que les pêches faites par le jusant fournissent des civelles*, indique que celles-ci sont incapables de vaincre les courants de marée, très violents dans le détroit, pendant leur phase de plus grande rapidité. Durant cette phase elles sont refoulées vers la Manche ; mais il paraît évident qu'elles peuvent reprendre leur route vers la mer du Nord dès que le jusant mollit.

A deux reprises les pêches faites de flot (849 et 851) se sont montrées plus riches en civelles que celles du jusant précédent (848 et 850).

Cependant la pêche 846, faite de jusant, donna cent jeunes Anguilles alors que la pêche 847 faite par le flot suivant n'en donna que vingt-cinq. Mais il faut noter que les circonstances ne furent pas identiques. Ces pêches se faisaient à 2 milles du Cap Gris-Nez, dont le puissant phare électrique tournant balayait la mer, douze fois par minute, d'un faisceau lumineux très intense. Craignant que cette vive lumière n'éloignât les civelles de la surface, je fis allonger la touée jusqu'à 200 mètres et le filet s'enfonça un peu dans l'eau. Cette précaution ne fut pas prise pendant la pêche du flot suivant. En outre, durant la pêche du jusant le courant donna au loch une vitesse de 3 milles, tandis qu'à la fin de la pêche de flot elle n'était que d'un mille et demi.

On peut donc penser que les civelles passent le détroit pendant toute la durée du flot, mais qu'elles sont refoulées vers la Manche pendant la partie la plus rapide du jusant.

4. — *La mensuration de 500 individus* donne comme *taille moyenne* pour les captures faites en 1907 :

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Pour le stade V . . . . | 68.15 millimètres. |
| — VI. . . .             | 67.35 —            |

Cette différence indique que la réduction est très marquée dans la phase civellaire et n'affecte pas seulement le volume, mais aussi la longueur.

9° Phase à laquelle la jeune Anguille recommence à se nourrir.

SCHMIDT nous dit qu'il a toujours trouvé le tube digestif des leptocéphales vide. De même, il admet avec GRASSI et CALANDRUCCIO et JOHANSEN, que la larve ne commence à manger que lorsque la



métamorphose et la réduction sont complètes. Il doit y avoir des variations locales sur ce point, car nous avons trouvé des civelles au stade VI.B dont l'estomac contenait de la nourriture. Ces restes n'étaient pas identifiables : c'étaient des tissus animaux dans lesquels nous croyons avoir reconnu des débris de Mollusques, de Crustacés et de *Sagitta*.

La civelle peut donc commencer à manger dès que ses dents ont percé l'épiderme, c'est-à-dire au stade VI.B. Mais il n'en reste pas moins vrai que son système pigmentaire commence à se développer avant le début de la nouvelle phase alimentaire. Il y a lieu de continuer des recherches sur ce point, surtout pendant la montée en eau douce.

#### 10° La montée dans les eaux douces.

Parmi les recherches encore à faire, il y a lieu d'indiquer l'observation systématique de la montée dans les rivières et les canaux. Il n'a pas été fait d'observations en Belgique sur ce point. Les faits précis nous manquent presque totalement. Nous ne doutons pas, cependant, que des accumulations de jeunes Anguilles, en certains endroits où leur passage en grand nombre dans les rivières et ruisseaux, n'aient été observées maintes fois ; mais, à notre connaissance, ces observations n'ont pas été publiées.

GENS, dans son *Traité de pisciculture*, parle de la présence de jeunes Anguilles dans le bas Escaut, mais sans donner d'indications précises.

A part celles que nous avons faites nous-mêmes en eau saumâtre dans les ports d'Ostende, de Nieuport et Flessingue, ainsi que dans l'Escaut, nous n'avons connaissance que de trois observations positives du phénomène de la montée en rivière. L'une a été faite, dans la Nèthe, par M. POUTIAU, directeur de l'Aquarium de Bruxelles; la seconde par un de nos anciens élèves dans un ruisseau des environs de Louvain, et la troisième par nous-mêmes aux étangs des Eaux douces dans la forêt d'Héverlé. Un aqueduc percé dans une digue séparant deux de ces étangs s'ouvre à la surface d'un mur vertical. Ce mur nous apparaissait de loin brillant au soleil d'un vif éclat. Il était complètement couvert de jeunes Anguilles grimpant sur cette vaste surface verticale à l'aide de la viscosité de leur peau. Beaucoup rampaient dans l'herbe voisine.

Nous citons cette observation, parce qu'elle nous permet de signaler



le genre d'endroits où l'occasion se présente le plus souvent d'observer la montée : c'est près des écluses et des vannes de déversoirs, mais du côté aval, là où les Anguilles arrêtées par un obstacle s'accumulent parfois en grand nombre.

Il est à désirer que l'époque de l'arrivée annuelle des Anguilles de montée soit observée dans toutes les eaux de la Belgique et que l'état de développement dans lequel elles arrivent soit examiné. Nous comptons sur l'assistance obligeante de Messieurs les gardes des Eaux et Forêts pour organiser un système d'observations suivies.

Mais nous n'en faisons pas moins appel à tous les observateurs complaisants qui voudraient bien, éventuellement, nous signaler l'arrivée des jeunes Anguilles longues de 7 à 8 centimètres, en nous indiquant le lieu et la date de l'observation. Il nous serait très utile de recevoir des spécimens frais, emballés dans une boîte ou un récipient quelconque avec des plantes aquatiques, ou bien conservés dans le formol ou l'alcool.

## II. — FORME SÉDENTAIRE.

C'est la phase la mieux connue de la vie de l'Anguille. Il reste à déterminer la rapidité de la croissance ainsi que la durée moyenne et normale de la période d'alimentation qui s'étend entre l'arrivée de la montée et la migration catadromique.

Nous avons vu plus haut que le travail de GEMZOE fournit déjà de précieuses données sur la question.

Les Anguilles mâles pourraient passer de quatre ans et demi à sept et demi en eau douce ou saumâtre, et les femelles de huit et demi à dix et même douze ans.

Les variations assez grandes de l'âge des Anguilles au début de la catadromie indiquent que la durée de la phase sédentaire dépend des circonstances et il y aurait lieu d'étudier cette durée et ces circonstances dans toutes les localités où l'Anguille fait l'objet d'une pêche.

D'autres questions encore, de structure et d'éthologie demandent des recherches suivies. Citons seulement la question du sort des Anguilles séquestrées dans des étangs ou des lacs, sans issue. D'après des observations de SANDEMAN <sup>(1)</sup> et de MAC INTOSH <sup>(2)</sup>, elles

---

<sup>(1)</sup> G. SANDEMAN, *Pr. Scottish Microscopical Society*. February, 1894.

<sup>(2)</sup> MAC INTOSH, *The Life Histories of the British Marine Food Fishes*. 1887.

finissent par prendre les caractères d'une sénilité très avancée sans que leurs gonades arrivent jamais à maturité.

### III. — FORME CATADROMIQUE.

L'Anguille de descente n'a pas plus fait l'objet de recherches suivies, dans notre région, que l'anguille de montée.

Nous avons vu cependant que l'Anguille argentée, en livrée catadromique, est connue au moins dans le bas des fleuves et à la côte.

L'apparition de cette variété dans les eaux douces, et l'état de développement des gonades devraient aussi faire l'objet de recherches systématiques.

D'autre part, il est certain qu'au cours de leur voyage vers l'Atlantique, les Anguilles émigrantes de l'Europe centrale et septentrionale passent, en nombre immense, entre nos côtes et les Iles Britanniques. Il faut que ce passage de l'Anguille catadromique soit étudié avec suite. L'époque à laquelle il se produit doit être déterminée ainsi que sa durée, le trajet qui est le plus communément suivi et l'état des gonades.

Nous avons vu que l'Anguille émigrante n'est pas capturée dans la mer du Nord ou que, si des captures accidentelles y sont faites, elles ne sont pas signalées. Cela tient surtout aux méthodes de pêche qui sont en usage. Il faudra donc imaginer des engins ou modifier ceux qui existent.

Aussi ne nous faisons-nous aucune illusion : cette recherche sera difficile et laborieuse. Elle semble toutefois mériter le labeur et la dépense qu'elle occasionnera non seulement à cause de l'intérêt scientifique qui s'y attache, mais encore à cause des résultats économiques qu'elle fait entrevoir.

---

## V

### INTÉRÊT ÉCONOMIQUE DE L'ANGUILLE.

---

L'Anguille est un Poisson universellement estimé. Elle se consomme en quantité considérable, fraîche ou fumée, et fait l'objet d'une pêche importante durant trois phases consécutives de son existence : la phase anadromique, la phase sédentaire et la phase catadromique.

La phase océanique seule échappe à la poursuite de l'homme.



Toutefois elle constitue un article d'alimentation bien plus important en Allemagne, en Russie et dans les pays scandinaves qu'en Belgique.

Cependant, même en Belgique, la demande dépasse l'offre. Il y a donc lieu de chercher à augmenter la production et la question mérite d'attirer l'attention au point de vue économique.

Examinons sommairement cette question telle qu'elle se présente en Belgique pour chacune des trois phases indiquées.

#### 1° Phase anadromique.

L'Anguille à l'état de civelle est absolument inusitée comme aliment en Belgique. Au contraire, dans d'autres pays de l'Europe, elle est consommée sous diverses formes : frite, bouillie ou en pâté, et fait l'objet d'une pêche assez importante.

D'après l'étude très complète à laquelle s'est livré SCHMIDT, la pêche des civelles se pratique en Espagne, en Italie, en France, en Irlande et en Angleterre, surtout dans le canal de Bristol. Sur la carte ci-jointe la ligne bleue pointillée montre la limite septentrionale de la région dans laquelle cette pêche s'effectue.

On remarquera que, du côté du Continent, cette limite ne dépasse guère l'embouchure de la Seine. Elle est donc inconnue dans toute l'étendue de la Mer du Nord et dans la Baltique.

On conçoit que le nombre des civelles doit diminuer au cours de la migration anadromique à mesure qu'elles s'éloignent de la zone à leptocéphales où elles sont nées. Beaucoup périssent sans doute, dévorées par les Poissons, surtout près des côtes.

En outre, de nombreux groupes pénètrent dans les entrées du littoral. Chacune des rivières débouchant sur les rives, française où anglaise, de la Manche absorbe une fraction de la multitude qui y pénètre venant du Sud-Ouest.

Il n'en arrive donc au seuil de la Mer du Nord qu'un nombre fortement diminué. Est-ce cette diminution qui fait, à elle seule, que la pêche des civelles ne se pratique pas ou guère au delà de Caen? Cela n'est pas absolument certain. Il faut noter qu'au sud de la limite indiquée il est maint endroit fréquenté par les civelles, où la pêche ne se fait pas. Cela tient à des causes diverses et entre autres au manque de limpidité de l'eau dans les parties basses des rivières qui fait que le phénomène n'est pas remarqué partout.

L'importance de la montée annuelle sur nos côtes est donc un premier point qu'il faudrait investiguer avant de tenter de créer une pêcherie à la civelle.

Il faudrait rechercher si la montée qui pénètre par le détroit et qui comprend l'approvisionnement annuel de toutes les contrées touchant à la côte Est de la Mer du Nord et à la côte Est des Iles Britanniques et, probablement, une partie de celui des régions baltiques, représente une masse suffisante pour fournir à une pêche à la civelle, à tenter dans le détroit. En outre, il faudrait imaginer des engins et étudier les méthodes propres à rendre cette pêche non seulement productive mais rémunératrice.

Mais ce point une fois fixé et ces résultats obtenus, il y aurait lieu d'examiner un autre côté de la question : serait-il prudent de toucher à ce fond d'approvisionnement ?

En effet, il ne faut pas perdre de vue que, l'Anguille ne se reproduisant pas en eau douce, la pêcherie dans les eaux intérieures dépend absolument de la montée. Prélever des millions de civelles, dans le détroit, sur la quantité déjà fort réduite qui y arrive de la Manche, serait diminuer d'autant l'approvisionnement d'une partie de l'Angleterre, de la Belgique, de la Hollande, de l'Allemagne, du Danemark et des régions baltiques.

Une pêche intensive pratiquée au seuil de la Mer du Nord ne ferait-elle pas sentir ses effets dans les régions où la montée ne paraît pas dépasser énormément les besoins de l'approvisionnement annuel ? Les conditions de cet approvisionnement dans ces régions sont, en effet, bien différentes de celles qui règnent en des lieux plus rapprochés de la zone à leptocéphales, productrice des civelles, où la montée est extraordinairement abondante.

## 2° Phase sédentaire en eau douce ou saumâtre.

Une investigation générale des eaux intérieures ou côtières serait à désirer en vue de fixer les points que voici :

1° Existe-t-il en Belgique, des eaux intérieures, rivières, étangs ou marécages, où l'Anguille prospère mais pourrait être plus abondante sans trop nuire aux autres espèces utiles ?

2° L'élevage de l'Anguille en bassins fermés spéciaux, avec alimentation naturelle ou artificielle, pourrait-il devenir rémunérateur ?



3° Serait-il possible de créer à la côte des parcs d'anguiculture analogues aux classiques établissements de Comacchio?

On sait que dans ces installations, décrites par JACOBY et par COSTE, on permet à la montée de pénétrer dans une lagune communiquant avec la Mer Adriatique par des canaux munis de vannes. Celles-ci sont closes lorsque la saison de la montée est terminée.

Les jeunes Anguilles trouvent dans ces eaux la nourriture semi-microscopique qui leur convient.

Plus tard elles se nourrissent de jeunes Poissons dont les uns sont nés dans le lagune même et dont les autres sont capturés sur les plages voisines et introduits dans les compartiments d'élevage.

Après quelques années, les Anguilles passent à la variété argentée et cherchent à fuir en mer. On construit alors avec des roseaux des pièges fixes, en des points bien choisis et l'on permet à l'eau de la mer, plus salée, de pénétrer dans la lagune près de ces endroits, afin d'attirer les individus catadromiques dans ces pièges.

D'autres Poissons sont capturés et élevés dans les mêmes conditions. Ces établissements paraissent prospères.

Sans doute, nos côtes ne possèdent rien de comparable à la grande lagune de Comacchio. Mais il y a lieu d'examiner si les quelques pièces d'eau intérieures qui s'y trouvent en communication avec la mer ou avec les cours d'eau de la côte et l'Escaut ne pourraient faire l'objet d'une culture analogue, sur une moindre échelle et d'après une méthode adaptée aux conditions régnantes.

La base d'approvisionnement serait la montée qui pénétrerait naturellement dans les eaux closes ou bien qu'on irait pêcher près de l'estran, à peu de frais.

La base d'alimentation serait en partie constituée des jeunes Poissons qu'on y entretiendrait dans cette intention, et des formes d'invertébrés qui pourraient s'y développer. En outre, comme à Comacchio, on pourrait pêcher sur l'estran quantité de jeunes Poissons et de Crustacés, Crevettes, Schizopodes, etc., et les déverser dans les réservoirs. Le *Gobius minutus*, entre autres, fournirait constamment une nourriture abondante et facile à capturer. En outre, on tenterait de nourrir les Anguilles avec des substances animales de bas prix. Les déchets de pêche que beaucoup de pêcheurs, et particulièrement les Pannois, rapportent de mer pour engraisser leurs cultures, fourniraient abondamment de quoi nourrir les Poissons captifs.

En tous cas, des tentatives expérimentales pourraient se faire à très peu de frais dans cette voie, et l'on arriverait sans peine à décider si la méthode d'élevage que nous venons d'exposer dans ses grandes lignes est d'ordre pratique et susceptible de donner des résultats rémunérateurs.

S'il s'établissait que les pêcheries d'Anguilles existantes sont susceptibles de développement ou qu'il y a lieu de tenter la création de nouveaux établissements, il faudrait songer à pratiquer le transport direct des jeunes Anguilles de montée. Celles-ci pourraient être capturées sur notre côte, si les recherches préalables établissent qu'elles y sont suffisamment abondantes. Dans le cas contraire, on pourrait, à peu de frais, les obtenir des endroits de France où la pêche de la montée est abondante. Elles s'y obtiennent, en effet, à bas prix, et leur transport est des plus facile.

### 3° Phase catadromique.

Nous avons dit que l'Anguille de descente est connue en Belgique, et donne lieu à une pêche assez importante dans les rivières. Le développement de cette pêche est lié aux mêmes conditions que celui de la pêche aux Anguilles sédentaires dans les étangs, canaux ou marécages des régions supérieures. Si le nombre des individus à l'alimentation desquels les eaux supérieures suffisent, peut être accru, la pêche de l'anguille argentée en rivière pourra se développer dans la même proportion. La création de grands parcs d'élevage, tout en fournissant directement une pêcherie d'Anguilles jeunes et sédentaires, peuplerait les rivières d'Anguilles argentées, à l'arrière saison. Il est à remarquer que le passage de ces Anguilles dans les cours d'eau ne présenterait aucun inconvénient. Il n'y aurait à craindre de leur part ni concurrence ni hostilité pour les autres Poissons, puisque l'Anguille en catadromie cesse de se nourrir.

Quant à la pêche des Anguilles argentées en mer, toute tentative de l'instituer est subordonnée aux résultats que donneraient les recherches préalables que nous avons signalées comme réclamées par l'étude scientifique de la migration catadromique dans notre mer.

### 4° Le fumage de l'Anguille.

Cette industrie, à notre connaissance, n'est pas pratiquée en Belgique. Cependant, l'Anguille fumée s'y vend à un prix assez élevé chez les marchands de comestibles recherchés.



Il n'y a aucune raison pour que le fumage ne soit pas entrepris dans les saurisseries assez nombreuses qui traitent le Hareng et l'Esprot. La seule difficulté pour les industriels dans l'état actuel de la pêche serait de se procurer l'Anguille en quantité suffisante. Nouvelle considération qui rend désirable l'étude de la question des pêcheries d'Anguilles en Belgique en vue de leur donner un plus grand développement.

---